Vol. XVIII (XXXV degli Atti) 15 Novembre 1931 - Anno X N. 32

L'ELETTROTECNICA

GIORNALE ED ATTI DELLA

ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ITALIANA

Redazione ed Amministrazione: Via S. Paolo, 10 - Milano (103) - Telefoni N. 13-713 - 82-086

COMITATO DIRETTIVO: A. BARBAGELATA, Direttore della Rivista - U. BORDONI - M. SEMENZA - G. VALLAURI

REDAZIONE: R. SAN NICOLO', Redattore Capo - F. NERI - G. SILVA, Redattori - M. BOELLA - P. LOMBARDI, Collaboratori ordinari

È gradita la collaborazione dei lettori - Gli articoli di interesse generale accettati dalla redazione sono compensati
Gli scritti dei singoli Autori non impegnano la Redazione e quelli della Redazione non impegnano l'A. E. I.
I Manoscritti non si restituiscono

L'automatismo e gli impianti idraulici.

Una delle tendenze più spiccate della tecnica odierna è quella di ridurre al minimo le necessità di diretto intervento dell'uomo nell'esercizio delle macchine o degli impianti, sostituendo in modo sempre più esteso il funzionamento automatico là dove prima occorreva la continua sorveglianza e l'operazione manuale. Questo indirizzo, che corrisponde a un retto concetto di valorizzazione dell'opera dell'uomo riservata ad attività sempre più elevate e di ordine più intellettuale, si è affermato recisamente nei più diversi campi della tecnica.

Un esempio di carattere particolare ma che presenta applicazioni di grande interesse per gli impianti idroelettrici, e per quelli idraulici in genere, è costituito dal comando automatico delle paratoie di sbarramento. Il fatto che in tali impianti abbiamo sempre presente una energia potenziale dovuta alla pressione dell'acqua, offre la possibilità di realizzare l'automatismo nel modo più diretto senza dover ricorrere, come avviene per altri organi meccanici, a sorgenti di energia estranee all'elemento da regolare.

Numerose ed eleganti sono le soluzioni che i diversi costruttori hanno dato al problema meccanico. Esse sono bene illustrate in questo numero del giornale dall'Ing. Rubbo che descrive sotto l'aspetto costruttivo e funzionale le principali applicazioni fatte finora, molte delle quali sono merito della tecnica italiana.

La celebrazione del centenario di Faraday e la partecipazione italiana.

Abbiamo già altra volta accennato nel giornale alla solenne celebrazione, compiuta in Inghilterra, del centenario della scoperta dell'induzione elettromagnetica fatta dal Faraday nel 1831. La importanza della scoperta è tale che la celebrazione non poteva naturalmente restare semplicemente un fatto di importanza nazionale per l'Inghilterra, ma assurgeva al valore di una manifestazione mondiale nel campo della scienza e della tecnica.

Alla commemorazione di Londra perteciparono infatti i rappresentanti di tutte le nazioni civili. L'A. E. I. in particolare era rappresentata nel modo più autorevole da S. E. il Senatore Marconi. Dobbiamo alla cortesia dell'illustre professore Lombardi, che rappresentava a Londra il C. E. I. una completa relazione, che pubblichiamo in questo numero, delle diverse manifestazioni che si svolsero in tale occasione. Oltre alla commemorazione della grande scoperta di Faraday si festeggiarono infatti anche il centenario della Associazione Britannica per il Progresso della Scienza, e il centenario della nascita di Maxwell.

Alla celebrazione di Faraday si ricollega anche l'articolo, che compare in questo numero, dell'illustre Prof. Volterra sull'influenza che le ricerche di Faraday ebbero sui fisici italiani del secolo scorso. L'articolo, che pubblichiamo per cortese concessione, dell'egregio Autore, fu scritto originariamente per una Rivista inglese nella quale comparve pochi mesi or sono. Esso costituisce una assai interessante rievocazione dei molti titoli di vanto di quella Scuola italiana di fisica della quale il Prof. Volterra è oggi fra i più autorevoli cultori.

Le Norme per locali di spettacolo.

Dopo la riforma del Comitato Elettrotecnico Italiano concretata nell'aprile 1930 e di cui demmo a suo tempo ampia notizia, nessuna manifestazione appariscente erasi più avuta delle sue attività, se si toglie la partecipazione di un numeroso gruppo dei suoi membri alla riunione della Commissione Elettrotecnica Internazionale svoltasi lo scorso anno in Scandinavia.

In realtà i numerosi Sottocomitati in cui il C. E. I. si suddivide hanno sempre proseguito i loro lavori; lavori che, per la loro stessa natura, devono essere lenti e che solo ad intervalli possono dare frutti tangibili. Oggi però il lavoro compiuto comincia ad apparire. Pubblichiamo in questo numero lo Schema di Norme per gli impianti elettrici nei locali di pubblico spettacolo, predisposte dal Sottocomitato Impianti, e pubblicheremo probabilmente nel numero prossimo lo Schema di Norme per i Trasformatori di misura, predisposto dal Sottocomitato Istrumenti.

I due schemi vengono così — a norma dello Statuto del C. E. I. — sottoposti al pubblico esame e chiunque abbia osservazioni o proposte da fare è pregato di trasmetterle, entro tre mesi, alla Segreteria del C. E. I. presso l'Ufficio Centrale dell'A. E. I.

Estratti dei Sunti e Sommari - Indice Bibliografico.

Ricordiamo che col mese di ottobre comincia ad attuarsi l'iniziativa per la pubblicazione dei Sunti e Sommari sul giornale, in estratti a parte su fogli stampati da un solo lato. Alla fine di dicembre verrà pubblicato l'estratto dei Sunti e Sommari contenuti nei numeri del giornale dell'ultimo trimestre dell'anno, e così poi successivamente di trimestre in trimestre.

La quota di prenotazione annuale è fissata in L. 15; i Soci che manderanno subito la loro adesione, insieme alla relativa quota, riceveranno anche gli estratti dell'ultimo trimestre dell'anno in corso.

Si raccomanda vivamente a tutti coloro che intendono prenotarsi di farlo con la maggiore sollecitudine, perchè si possa avere una idea del numero di copie che si devono far tirare.

Richiamiamo anche l'attenzione dei Soci su un'altra pubblicazione dell'A. E. I.: l'Indice Bibliografico. Finora esso veniva inviato gratis a tutti coloro che si erano una volta prenotati, anche da molti anni. Ad evitare un eventuale inutile sciupio si è ritenuto opportuno chiedere ai sottoscrittori di riconfermare la loro richiesta, restando inteso che l'invio gratuito sarà continuato a tutti coloro che ne esprimeranno il desiderio.

I soci che vogliono approfittare di questa utilissima pubblicazione sono dunque invitati a mandare la loro adesione all'Ufficio Centrale dell'A. E. I.

Per la Biblioteca Centrale.

Come è noto l'A. E. I. ha provveduto da tempo a costituire una Biblioteca Centrale che ha sede a Roma e alla quale possono ricorrere i Soci, pel tramite delle proprie Sezioni, per ottenere a prestito libri o annate di giornali.

Ma, mentre per le pubblicazioni periodiche, la Biblioteca ha potuto essere abbastanza bene fornita specialmente grazie ai numerosi cambi che *L'Elettrotecnica* effettua colle riviste italiane ed estere, l'approvvigionamento dei libri riesce assai più difficile per evidenti ragioni economiche.

Si è tuttavia pensato che un notevole miglioramento delle condizioni attuali si potrebbe ottenere se tutti i Soci dell'A. E. I. che fanno delle pubblicazioni ne mandassero una copia in omaggio alla Biblioteca Centrale.

E' cosa singolare e, sotto certi aspetti, poco simpatica che la Biblioteca della nostra Associazione non sia provvista almeno delle pubblicazioni dei propri Soci! La produzione libraria degli elettrotecnici italiani è tutt'altro che trascurabile sia come numero sia come intrinseco valore. Giustamente quindi la Biblioteca si ripromette da questa iniziativa un incremento sensibilissimo del proprio patrimonio librario.

Rivolgiamo perciò un caldo appello in questo senso a tutti i Colleghi dell'A. E. I., e confidiamo di vederlo generosamente accolto.

LA REDAZIONE.

DIGHE MOBILI E PARATOIE A FUNZIONAMENTO AUTOMATICO DIRETTO □

V. RUBBO

Comunicazione tenuta alla Sezione di Milano il 5 dicembre 1930

Vengono esposte alcune considerazioni in merito alle caratteristiche fondamentali delle dighe automatiche, con particolare riferimento al fenomeno di risonanza, e accennato agli accorgimenti, in massima oggi adottati. Successivamente l'autore illustra alcune installazioni, fra le maggiori, eseguite in Italia, e fa riferimento anche a costruzioni degli altri Paesi.

Generalità.

Gli sbarramenti automatici, come qualunque altro apparecchio automatico destinato alla regolazione del livello di ritenuta o della portata trovano da qualche anno una estesa applicazione tanto negli impianti idroelettrici come in quelli di bonifica ed irrigazione.

Le paratoie automatiche possono essere adottate con grande vantaggio anche per la regolazione di laghi artificiali per smorzare la violenza delle piene nei corsi d'acqua a carattere torrenziale. Naturalmente perchè esse possano rispondere a questa speciale applicazione devono essere munite di dispositivi ausiliari che consentono di manovrarle a mano per potere a volontà regolare il livello del serbatoio in previsione delle piene. Ciò non presenta difficoltà perchè la maggior parte di questi apparecchi automatici si prestano molto bene per ricevere l'applicazione di un comando ad azione idraulica e di un comando meccanico.

Il principio di utilizzare l'energia potenziale esistente in natura e posseduta dall'acqua sotto forma di pressione data da una differenza di livello, è stato applicato le prime volte in America nel secolo scorso alla « Bear-trap », tipo di paratoia a doppia ventola, e pare che la prima paratoia a settore a completo funzionamento automatico sia stata installata nel Michingan nel 1907. L'applicazione integrale del sopraddetto principio è solo di questi ultimi anni e la pratica corrente ha già sanzionato i vantaggi che essa presenta, che consistono essenzialmente nell'aumento del coefficiente di utilizzazione dell'impianto e nella semplicità di esercizio e minima manutenzione richiesta per le paratoie, a messa a punto avvenuta.

Questi organi possono considerarsi abbraccianti due grandi categorie e cioè quelli in cui il funzionamento automatico è ottenuto per azione diretta delle forze agenti e gli altri, che sono muniti di congegni o dispositivi interposti, che costituiscono i tipi a funzionamento automatico indiretto per i quali si hanno pure notevoli applicazioni con geniali ed eleganti soluzioni. Appare però evidente che, in linea generale, questi ultimi per la loro complessità e delicatezza non possono presentare sempre quella garanzia di sicurezza e semplicità di funzionamento che derivano invece in ogni caso dagli automatismi diretti.

La presente trattazione considera fondamentalmente le dighe e paratoie a funzionamento automatico diretto e solo qualche notevole applicazione che si avvicna alla seconda categoria.

Varie sono poi le classificazioni che si possono fare, sia in relazione ai loro tipi e caratteristiche, come in relazione alle forze che ne determinano il funzionamento ed in relazione alle loro applicazioni.

Quest'ultimo modo di considerarle è il più importante e concreto ed in base ad esso si hanno in pratica i seguenti casi :

a) Sbarramenti a funzionamento automatico su fiumi.

b) Scarichi automatici di superficie di serbatoi e laghi artificiali per centrali idroelettriche ed impianti di irrigazione con regolazione su uno o più livelli di ritenuta.

c) Scarichi automatici di canali e vasche di carico delle turbine.

d) Regolatori automatici del livello dell'acqua nei canali di fuga.

e) Scarichi automatici di fondo per sbarramenti e serbatoi.

f) Apparecchi in genere di regolazione automatici della portata sotto pressione comunque variabile.

Oscillazioni pendolari e mezzi atti a correggerle.

Il fenomeno delle oscillazioni pendolari altrimenti detto di surregolazione, iperregolazione o pendolazioni ritmiche, può essere provocato, quando non intervengano altri fattori come appresso diremo, da due cause fondamentali :

a) Dallo stabilirsi di una risonanza fra le oscillazioni della paratoia e quelle del livello d'acqua a monte, nel serbatoio.

b) Dal generarsi di frizioni eccessive, accidentali in qualche parte del sistema.

La causa di cui al punto *b*) è facilmente superata ricorrendo a costruzioni appropriate dei vari organi, specialmente i perni, e adottando razionali disposizioni per le guarnizioni. In linea generale allo scopo di mantenere agile il sistema conviene, in regime normale, di provocare, saltuariamente e per brevi istanti, il funzionamento delle paratoie ed ispezionare le varie parti eliminando eventuali corpi estranei, che aumenterebbero gli attriti.

La causa di cui al punto *a*) da qualche anno viene corretta con successo mercè l'adozione di speciali dispositivi di stabilizzazione asserviti al funzionamento della paratoia.

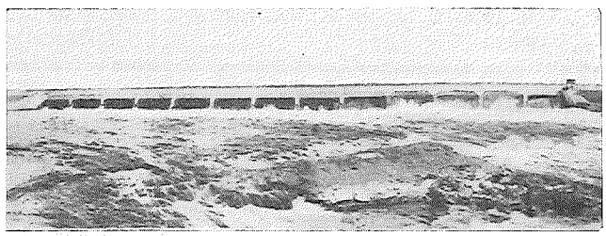


Fig. 1. — Veduta generale dello sbarramento mobile della Wissota Dam.

Un dispositivo di asservimento, che ha avuto ed ha notevoli applicazioni comprende una valvola di intercettazione dell'alimentazione o dello scarico delle camere contenenti gli organi su cui si esercita la azione dell'acqua che provoca il funzionamento del sistema. Opportune articolazioni collegano questa valvola alla paratoia e sul circuito viene generalmente inserita una molla ed un dash-pot per realizzare un'azione lenta e graduale.

Il funzionamento è così ottenuto : aumentando il livello d'acqua a monte dello sbarramento, entro i limiti di tolleranza prestabilita, la paratoia comincia a scoprire la luce ma tosto interviene l'azione dell'asservimento che arresta il moto del sistema e si ha ripresa solo se la portata aumenta, l'azione si ripete tante volte quanto è necessario per proporzionare l'apertura di una luce strettamente corrispondente alla portata da erogare evitando qualsiasi oscillazione perturbatrice.

Indipendentemente dall'azione derivante dall'applicazione dei dispositivi di asservimento, e quando si prestano le condizioni di installazione e caratteristiche del sistema, può realizzarsi una stabilizzazione delle dighe automatiche determinando in sede di studio un opportuno proporzionamento fra i valori dei momenti delle forze agenti e resistenti con adeguato dimensionamento delle sezioni di passaggio del liquido agente, in modo da creare un sistema statico.

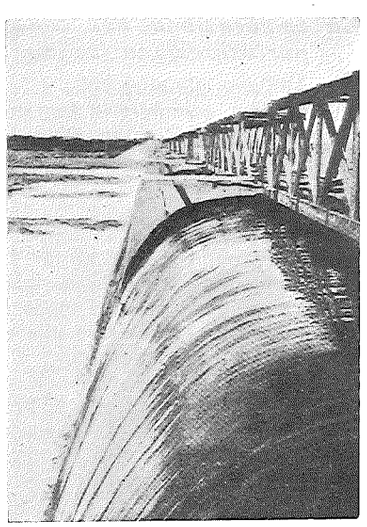


Fig. 2. — Parziale vista in periodo di funzionamento automatico.

Altre cause possono determinare oscillazioni talvolta notevoli o comunque tali da disturbare la regolazione del livello di ritenuta, ed esse possono essere imputabili alla non perfetta esecuzione delle opere connesse con le paratoie. L'organo mobile di chiusura deve essere disposto nella sezione minore del tronco di canale che lo contiene. In caso contrario ne deriverebbero forti oscillazioni nel livello di ritenuta che cesserebbero solo quando la paratoia viene a trovarsi in corrispondenza delle posizioni estreme del suo spostamento. Bisogna quindi avere un condotto con platea razionale e tale da assicurare al deflusso delle acque una sezione sempre superiore a quella che si ha in corrispondenza delle paratoie.

Le pile adiacenti le luci munite di paratoie automatiche devono inoltre presentare struttura razionale in modo da non provocare sovraelevazioni di livello che condurrebbero a battenti diversi da quelli assunti a base nel calcolo con conseguenza di instabile ed irregolare funzionamento del sistema. La necessità quindi che le sovraelevazioni del livello a monte siano assolutamente contenute nei limiti di tolleranza previsti si impone ; nel caso di applicazione a dighe in terra, eventuali tracimazioni irregolari potrebbero produrre danni gravissimi.

Piccole oscillazioni saltuarie possono comunque verificarsi senza destare alcune preoccupazioni e senza richiedere particolari accorgimenti, qualche costruttore anzi opina che ciò sia preferibile in quanto si ha un indizio di sicura efficienza e prontezza per il funzionamento di tali organi.

In impianti comprendenti una serie di paratoie qualcuna di esse si muove con maggiore frequenza delle altre, ciò precisamente accade per quella più vicina alle bocche di presa perchè per i piccoli eccessi di portata essa viene influenzata subito e piccole aperture sono sufficienti a smaltire gli aumenti del corso d'acqua. La cosa può inoltre

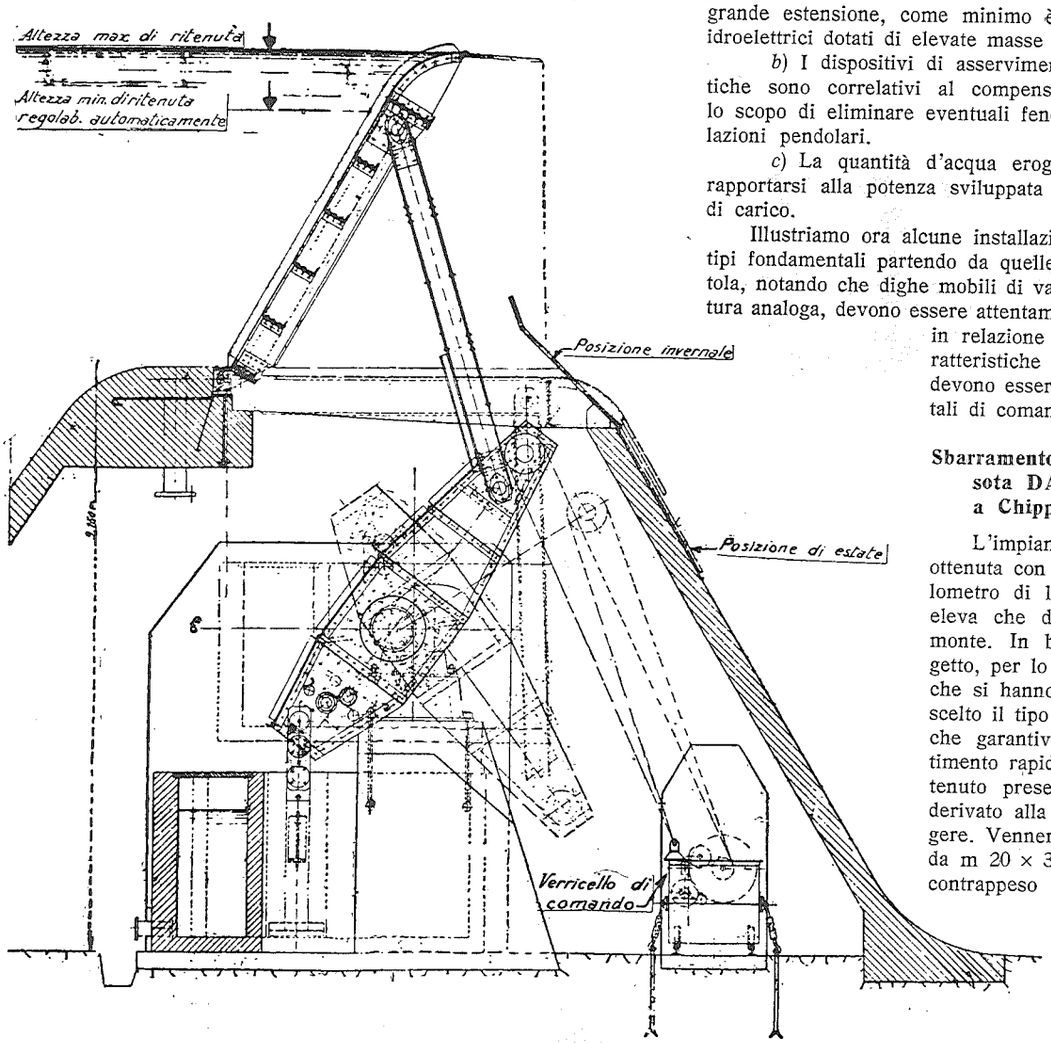


Fig. 3. — Sezione trasversale di una paratoia ed organi di comando.

accentuarsi di proposito aumentando l'azione degli organi di comando come ricorrendo a contrappesi di maggiori dimensioni, a ventole diversamente inclinate, ecc. Munendo poi questa paratoia di dispositivo di asservimento si corregge ed attenua qualsiasi movimento pendolare: qualche importante installazione è appunto inspirata a questo concetto come vedremo avanti.

Il dislivello compreso fra la quota di ritenuta normale e la quota media intorno a cui oscillerà il livello dell'acqua nel serbatoio a paratoia aperta costituisce il campo dello statismo della paratoia, generalmente chiamato tolleranza. Naturalmente il limite di tolleranza per il funzionamento automatico vale per una portata massima che non dovrà superare la capacità corrispondente alla luce coperta dalla paratoia quando questa si trova nella posizione normale.

Nel caso di paratoie di tipo ribaltabile, queste possono essere proporzionate per luci corrispondenti a piene normali, per piene massime eccezionali invece, superata la capacità di scarico delle luci libere, il livello a monte si eleva fino all'esaurimento della portata totale. In virtù dei grandi vantaggi economici che questo sistema presenta tale soluzione trova riscontro in alcune importanti applicazioni, tollerandosi, nei rari casi di piene eccezionali, sovraelevazioni del livello a monte, oltre i limiti dello statismo.

Le variazioni del livello a monte per aversi il funzionamento automatico, indipendentemente dal tipo di paratoia, dalla misura degli attriti da vincere, ecc., sono funzioni della capacità del bacino ed in particolare della superficie libera del medesimo. Queste variazioni cioè, sono minime per bacini di grande estensione appunto perchè si hanno grandi volumi a disposizione per riempire rapidamente i condotti e agire sugli organi di comando, di conseguenza le oscillazioni della paratoia sono ridotte pur esse al minimo e smorzate subito dagli attriti.

Da quanto esposto e per quanto concerne la regolazione e stabilizzazione, emerge immediato un parallelo fra il gruppo idroelettrico destinato a fornire l'energia e le paratoie automatiche:

a) Lo specchio liquido del serbatoio può riportarsi al momento dinamico del gruppo idroelettrico, cioè la tolleranza del livello a monte per ralizzare il funzionamento automatico è minima per bacini di grande estensione, come minimo è lo scarto di velocità dei gruppi idroelettrici dotati di elevate masse di inerzia.

b) I dispositivi di asservimento applicati alle paratoie automatiche sono correlativi al compensatore del regolatore, essi hanno lo scopo di eliminare eventuali fenomeni di surregolazione per oscillazioni pendolari.

c) La quantità d'acqua erogata attraverso le luci libere può rapportarsi alla potenza sviluppata dai gruppi nelle varie condizioni di carico.

Illustriamo ora alcune installazioni di dighe automatiche nei loro tipi fondamentali partendo da quelle equipaggiate con paratoie a ventola, notando che dighe mobili di vari impianti, pur presentando struttura analoga, devono essere attentamente studiate per ogni singolo caso in relazione alle varie diverse esigenze e caratteristiche locali in dipendenza delle quali devono essere determinati gli organi fondamentali di comando e di asservimento.

Sbarramento mobile automatico della Wissota DAM della Light And Power Co. a Chippewa (Wiscousin - U.S.A.).

L'impianto utilizza una caduta di m 17,70 ottenuta con una diga in terra di oltre un chilometro di lunghezza e la cui cresta non si eleva che di un mezzo metro sul livello a monte. In base ad accurato studio del progetto, per lo smaltimento dei 3000 m³/secondo, che si hanno nei periodi di piena, venne prescelto il tipo di paratoia a ventola come quello che garantiva in quell'epoca (1913) lo smaltimento rapido e sicuro delle massime portate, tenuto presente il grave danno che sarebbe derivato alla diga per sommersioni anche leggere. Vennero adottate tredici ventole con luci da m 20 × 3,20 ciascuna e fu scelto il tipo a contrappeso inferiore per evitare ogni ostacolo superiormente e facilitare il passaggio di ghiacci o di eventuali corpi galleggianti (figure 1 e 2).

Il funzionamento automatico delle paratoie a ventola a contrappeso con bilancieri è basato sull'equilibrio fra il momento della pressione dell'acqua sulla superficie della ventola sommato con quello relativo alla componente del peso proprio e il momento opposto del contrappeso.

Il proporzionamento del sistema e, particolarmente, dei bracci dei bilancieri va effettuato in modo che, fermo restando il livello sull'altezza della ritenuta normale, si abbia l'equilibrio fra il momento positivo e negativo per tutte le posizioni della paratoia. In queste condizioni ogni sovraelevazione del livello a monte dà la preponderanza al momento della spinta e provoca per conseguenza un abbassamento della paratoia. D'altro canto ogni abbassamento del livello dell'acqua al disotto della ritenuta normale dà la preponderanza al contrappeso ciò che provoca il sollevamento della paratoia se questa non si trova già nella sua più alta posizione (fig. 3).

Riducendo gli attriti al minimo il funzionamento automatico si attua con variazioni di livello di pochi centimetri.

Nel caso dell'impianto del Wissota il funzionamento è realizzato con una variazione media del livello nel bacino di circa 10 cm.

Ivi il contrappeso è in cemento armato di forma rettangolare ed ha un peso di 110 tonn. I supporti delle ventole sono a metri 2,40 l'uno dall'altro. Il lamierino laterale per le tenute ha lo spessore di 1 mm; la tenuta di fondo, invece, è data da bande di cuoio e lamierino.

Sbarramento mobile automatico sull'Aniene a Fiumerotto.

L'Azienda Elettrica del Governatorato di Roma ha costruito sull'Aniene a circa 6 km da Tivoli, nella località Fiumerotto, uno sbarramento fisso creando un bacino di accumulazione giornaliera per la cen-

trale di Arci, della capacità di 180.000 m³ (fig. 4). L'Aniene è soggetto a forti e rapide piene, esso che in corrispondenza dello sbarramento ha una portata minima di 10 m³ circa nei periodi di magra e una media di 25 m³ è soggetto a piene violenti che possono raggiungere e superare i 600 m³ come si è verificato nel 1929 con una piena di circa 630 m³ che è la massima finora riscontratasi. Da ciò e in relazione alle condizioni di esercizio dell'impianto, nel 1925 la Direzione dell'A. E. M. decise di installare sulla cresta dello sbarramento numero tre paratoie a ventola automatiche, delle dimensioni di 16,70 × × 2,50 di ritenuta ed atte a rispondere alle seguenti condizioni:

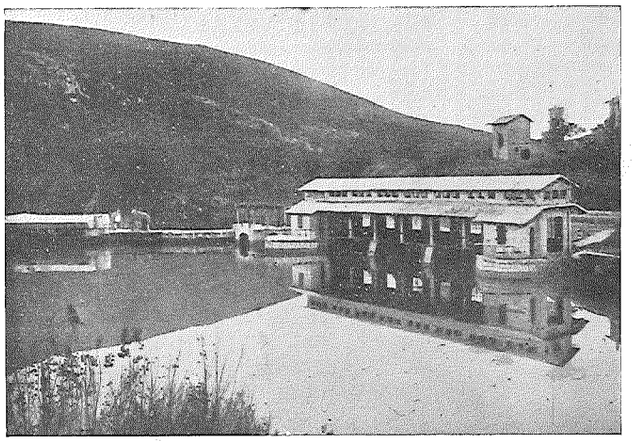


Fig. 4. — Bacino di accumulazione a Fiumerotto.

1) Allorchè il piano d'acqua sale di qualche centimetro più alto della quota normale (cresta delle paratoie) queste devono cominciare ad aprirsi.

2) Le paratoie devono aprirsi solo quanto è necessario, per evacuare il troppo pieno del fiume, mantenendo il livello d'acqua su di un'altezza praticamente costante.

3) Durante il funzionamento automatico delle ventole le variazioni del livello d'acqua non debbono oltrepassare: ± 8 cm per le posizioni comprese fra 60° e 48° rispetto all'orizzontale, ± 10 cm per le posizioni medie comprese fra 48° e 30°, ± 12 cm per le posizioni inferiori a 30°.

4) Tutti i movimenti devono effettuarsi senza scuotimenti, senza urti e senza oscillazioni.

5) Durante le forti piene le tre paratoie automatiche devono restare completamente abbassate in posizione orizzontale, rendendo libere completamente le tre luci.

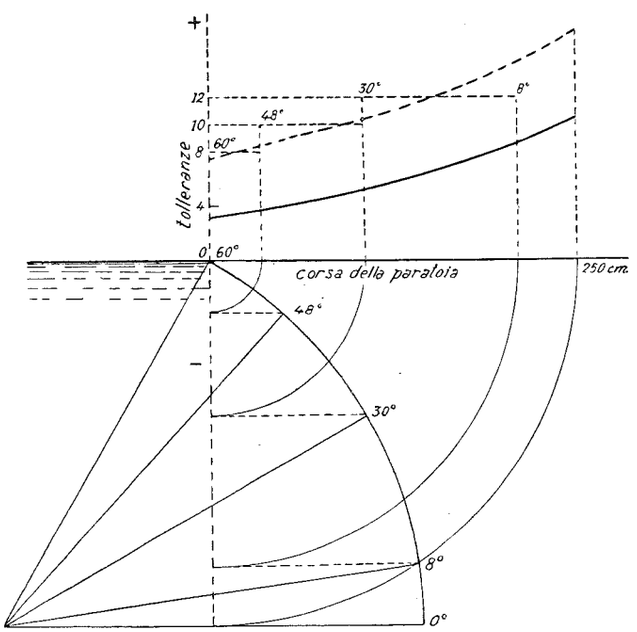
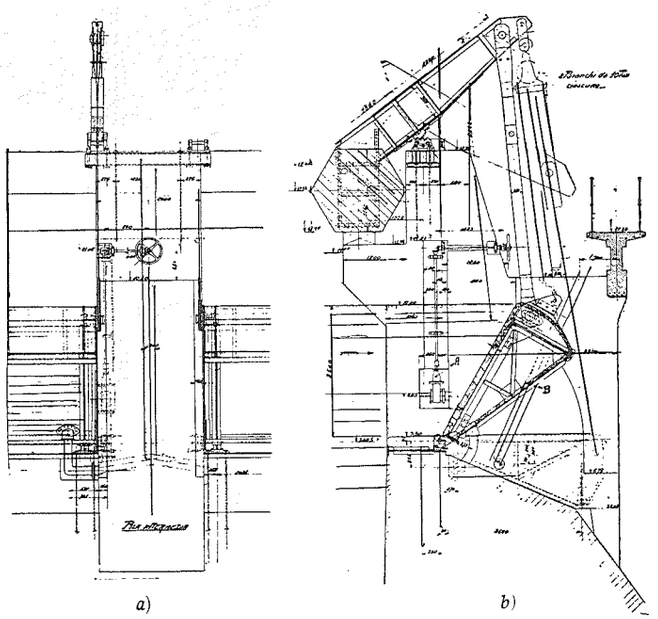


Fig. 5. — Diagramma di regolazione.

Queste paratoie rispondono completamente alle esigenze della cliente realizzando un funzionamento automatico per valori della tolleranza notevolmente inferiori a quelli di garanzia, come riportato nel diagramma in fig. 5 dove la curva è stata completata per interpolazione ed estrapolazione dei valori rilevati all'atto del collaudo, in relazione alle caratteristiche proprie del sistema. La costituzione delle paratoie si rileva dalla fig. 6. Ogni paratoia automatica si compone della ventola propriamente detta comprendente una robusta ossatura in profilati rivestita da un mantello in legno pino carbonizzato di 12 cm di spessore ed oscillante attorno ad un asse orizzontale, fissato alla cresta della diga. I perni portanti sono formati da sopporti a coltello in acciaio da utensile allo scopo di ridurre le frizioni al minimo possibile. Questo sistema offre inoltre il vantaggio di non richiedere manutenzione ed ispezione alcuna. Per ottenere un ancoraggio assolutamente solido la soglia in ferro profilato sulla quale i supporti sono montati è costituita da una trave corrente per tutta la larghezza della luce e appoggiantesi con le estremità sulle pile di circa 2 m di spessore. In tal modo la cresta della diga è sottoposta ad una parte relativamente piccola della spinta idrostatica che si esercita sulla ventola.



a) b)

Fig. 6. — *a*) Vista di fronte.
b) Sezione trasversale della paratoia centrale.

Ogni ventola è sospesa mediante tiranti articolati in ferro piatto alle estremità di due bilancieri oscillanti su supporti rotolanti montati sull'estremità delle pile intermedie. Il tamburo di ogni perno rotolante ha un raggio di 180 mm e porta, su di una larghezza effettiva di 240 mm. il carico corrispondente, 48 tonn. per perno: ne risulta pertanto un carico specifico di 2 tonn/cm corrente della linea di appoggio.

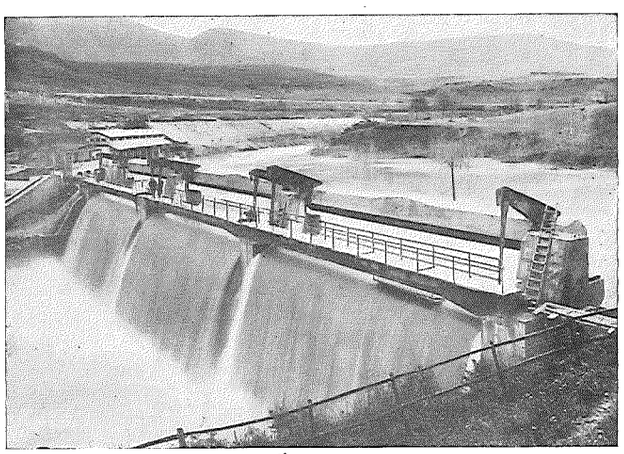


Fig. 7. — Vista d'insieme delle tre paratoie durante una piena dell'Aniene.

La corretta rotazione è assicurata da robusti ingranaggi montati sul tamburo e sul supporto. L'altra estremità di ciascuno dei due bilancieri appartenenti alla stessa paratoia è incastrata in un contrappeso cavo in cemento armato di sezione esagonale, che passa sull'intera larghezza della luce. Ogni contrappeso pesa circa 65 tonn, il peso esatto necessario è stato ottenuto con l'introduzione di sabbia per la taratura, al momento della messa in carico del bacino e collaudo delle paratoie.

Le tenute laterali sono realizzate con lamierino duro, elastico premuto contro la superficie di strisciamento delle pile dalla elasticità pro-

pria e dalla pressione dell'acqua. La tenuta sulla soglia consiste in una banda di cuoio cromato incastrata fra due striscie di lamierino di protezione e premute dalla pressione dell'acqua contro la parete di un cilindro in lamiera a direttrice circolare con l'asse coincidente con quello di rotazione della paratoia e fissato solidamente sui supporti a coltello.

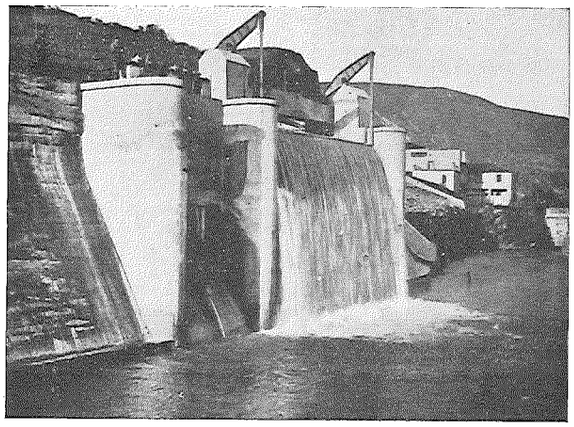


Fig. 8. — Scarico superficiale della camera di carico della centrale del Molinetto.

La tenuta realizzata in tal modo con queste paratoie è perfetta sì che essa può essere considerata stagna o alla goccia, come si dice per magnificare il pregio e la perfezione del sistema.

mento del contrappeso durante il funzionamento, ciò che messo in relazione all'aumento del momento della spinta e della componente del peso della ventola rende la regolazione stabile.

Determinato il proporzionamento generale delle varie parti del sistema in base alle caratteristiche della installazione e garanzie di regolazione, si procede alla verifica di stabilità tenendo presente che le condizioni di massime sollecitazioni per le varie membrature sono così distribuite: trave principale corrente per tutta la lunghezza della luce e tiranti di collegamento fra la ventola ed i bilancieri: nelle condizioni di paratoia prossima ad essere completamente abbattuta con la pressione dell'acqua defluente fino all'altezza di ritenuta normale tolleranza compresa — travi secondarie e di collegamento e mantello: nelle condizioni di paratoia completamente abbattuta — bilancieri: nelle sezioni adiacenti al fulcro di appoggio.

Per i tipi di paratoie a ventola giova richiamare l'attenzione su di un accorgimento particolarmente importante da tener presente. Nel caso di insufficiente aereazione fra la paratoia e la lama stramazzante l'acqua tenderebbe a risalire verso monte rigurgitando e ostruendo le bocche di areazione già scarse. In tal modo verrebbe a formarsi una camera di depressione fra la ventola, le pareti delle pile e la lama sversante e che varierebbe continuamente di capacità perturbando l'equilibrio del sistema e determinando movimenti irregolari della ventola stessa. Si tratta di un inconveniente che va eliminato introducendo l'aria mediante una razionale disposizione delle bocche e principalmente lasciando la platea molto inclinata allo scopo di non agevolare la formazione di onde di rigurgito.

Altre paratoie a ventola, con contrappeso superiore, sono state adottate da vari Enti, fra cui:

Società Idroelettrica del Barbellino, scarico di superficie del bacino di compensazione ai Dossi costituito da una paratoia per luce netta di m 8,50 × 3,50 di ritenuta normale.

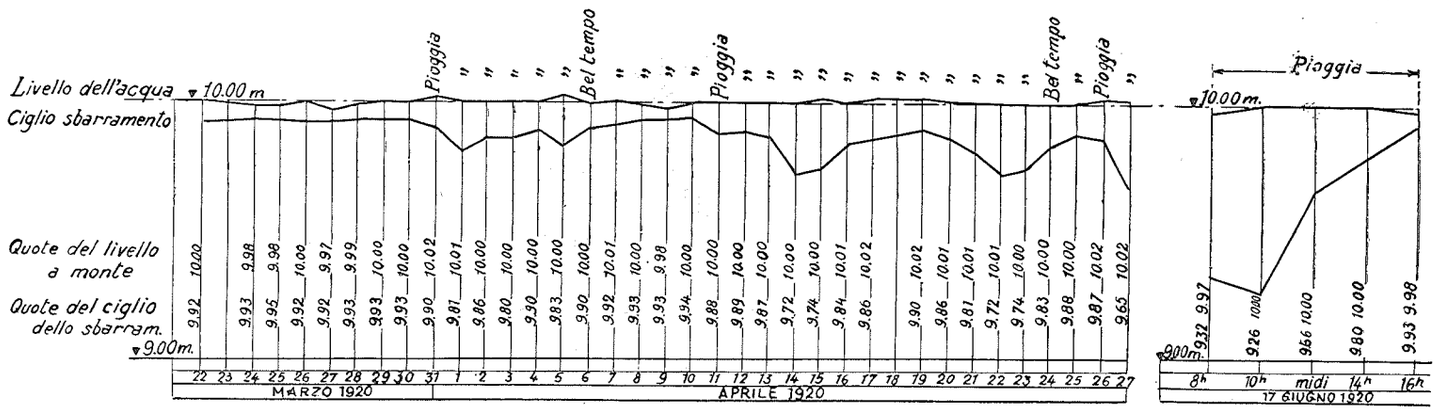


Fig. 9. — Diagramma di regolazione dello sbarramento di Saint Gertraud.

La ventola centrale è munita anche di un dispositivo che permette la sua manovra a mano a volontà. A questo scopo essa porta una camera con luce di alimentazione e di scarico, quest'ultima, sempre aperta, è di sezione minore dell'altra. La manovra è effettuata agendo sulla valvola di intercettazione disposta sulla luce di ammissione e il funzionamento è ovvio.

Con questo dispositivo una sola persona può effettuare in 4 ÷ 5 minuti la manovra completa di una paratoia di qualsiasi dimensione. In caso di necessità e in mancanza del livello d'acqua a monte, l'abbattimento può essere compiuto per tutte le ventole mediante paranchi.

La capacità di ciascuna delle tre ventole col livello all'altezza della ritenuta normale è di 125 m³/sec. Durante le massime piene a paratoie ribaltate la portata diventa di 210 m³/sec per ogni luce con una altezza d'acqua sulla soglia di m 3,50. In queste circostanze quindi lo sbarramento mobile automatico consente di smaltire nelle migliori condizioni possibili una portata di circa 650 m³/sec, realizzandosi tutti i vantaggi di cui è fatto cenno nella parte generale della presente trattazione (fig. 7).

I punti fondamentali su cui si basa il progresso ultimo delle paratoie automatiche a ventola a contrappeso con bilanciere, sono i seguenti:

a) Adozione di sopporti a coltello per l'oscillazione delle ventole, di materiale durissimo, generalmente in acciaio da utensili.

b) Disposizione dei contrappesi in cemento armato con incastro diretto all'estremità dei bilancieri.

c) Adozione di supporti a rotolamento per l'oscillazione dei bilancieri.

I punti *b*) e *c*), influiscono direttamente sulla regolazione. Infatti le due prerogative si sommano nel contribuire all'aumento del momento

Società Forze Idrauliche della Liguria, scarico ausiliario di superficie della diga Boschi per luce netta di metri 7 × 2,50 di ritenuta normale.

Municipio della Città di Torino, scarichi ausiliari di superficie del Bacino dell'Orco a Ceresole Reale, costituiti da quattro paratoie ciascuna per luce netta di m. 6,98 × 2,50 di ritenuta normale.

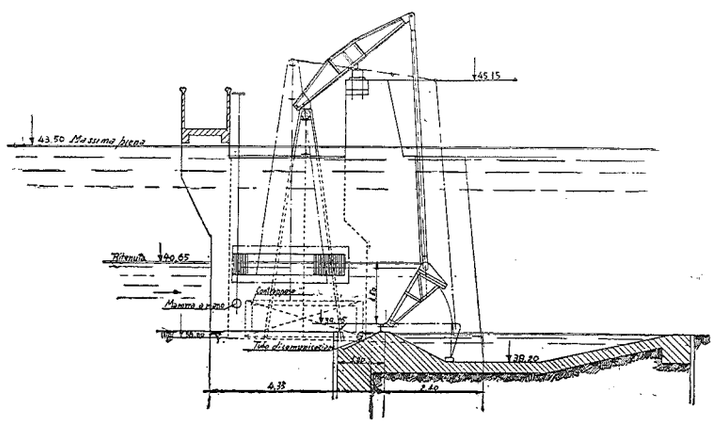


Fig. 10. — Ventola automatica per sbarramento con rigurgito a valle.

La paratoia dello scarico di superficie della camera di carico della Centrale del Molinetto della Società Idroelettrica Veneta (fig. 8) è dello

stesso tipo ed ha una luce di metri 10 × 2, ed analogamente : la paratoia installata nell'impianto di Mori, e quelle per lo sbarramento di Fies sul Sarca.

Un grandioso sbarramento del genere è quello di Tremp in Spagna, con sette luci da metri 10 × 6 cadauna per smaltire una portata

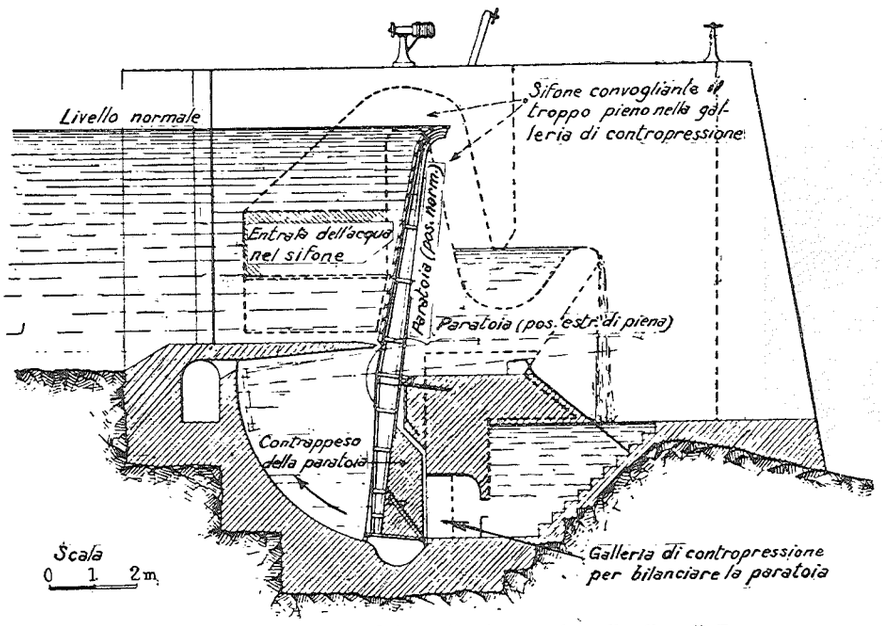

Livello normale
Sifone convogliante il troppo pieno nella galleria di contropressione
Entrata dell'acqua nel sifone
Paratoia (pos. norm.)
Paratoia (pos. estr. di piena)
Contrappeso della paratoia
Galleria di contropressione per bilanciare la paratoia
Scala
0 1 2m

Fig. 11. — Scaricatore di superficie a doppia ventola sulla diga di Eguzon.

di 2000 m³/sec. Queste paratoie, installate nel 1917, fra le prime del genere, dopo quelle della Wissota Dam, hanno le ventole troppo alte e ciò rende difficile l'ottenimento di una regolazione uniforme su tutto il percorso sì che le oscillazioni sono inevitabili. Le installazioni

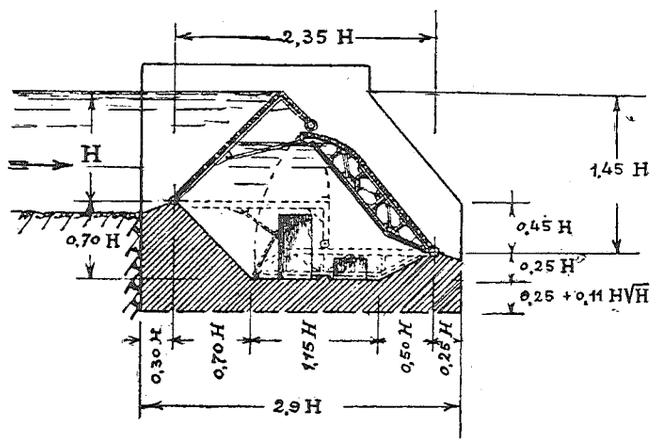


Fig. 12. — Schema di una diga a tetto.

successive con paratoie di questo tipo hanno notevolmente ridotto l'altezza delle luci da esse ostruite.

Un altro sbarramento notevole, pure all'estero è quello di Saint Gertraud sul Levant in Carinzia, con luce da metri 16,50 × 1,50. E' interessante notare il diagramma (fig. 9), dal quale appare la grande

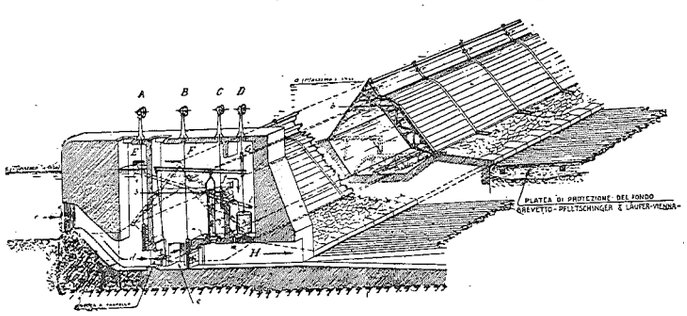


Fig. 13. — Diga a tetto con dispositivo valvola-galleggiante.

precisione con cui si compie la regolazione automatica. Si noti la piccola oscillazione del livello a monte malgrado le estese escursioni della ventola per lo smaltimento delle acque. Il diagramma è stato rilevato in occasione di una piena ed esso offre un interesse particolare. Dello stesso tipo è pure la paratoia installata in Norvegia sulla diga Aamont con ritenuta di m. 2,75.

Si hanno poi altri tipi che più o meno si avvicinano a quello classico considerato : i tipi Voith con catene in luogo dei bilancieri e puleggie spostabili su rulli per realizzare l'equilibrio delle forze agenti durante il funzionamento; i tipi Huber e Lutz, ecc.

Una paratoia a ventola per sbarramento, con rigurgito a valle, rappresentata in fig. 10, ha il contrappeso diviso in due parti e scorrevoli entro pozzi che vengono messi in comunicazione col livello a monte quando l'acqua sale; in queste condizioni i contrappesi venendo influenzati dalla pressione dell'acqua riducono la loro azione contrastante e la pressione dell'acqua sulla ventola vince l'azione del rigurgito.

Sfioratore automatico di superficie dell'Impianto Eguzon sulla Creuse (Francia).

Si tratta di paratoie a doppia ventola con contrappeso inferiore senza bilancieri; la maggiore è alta m. 11,30 di cui m. 6,50 costituiscono il lembo superiore in corrispondenza della luce libera e metri 4,80 la parte inferiore. La larghezza è di metri 7,50. Il sistema è rappresentato in fig. 11.

Il principio di funzionamento di questa paratoia è il seguente : la spinta dell'acqua esercitantesi sul ventaglio superiore ed agente nel senso di abbassamento della paratoia è compensata dalla pressione idrostatica agente sul ventaglio inferiore e dall'azione di un contrappeso in cemento armato di cui il ventaglio inferiore è provvisto, tendendo tutte e due a far abbassare la ventola e rispettivamente a mantenerla nella sua posizione più alta.

Aumentando il livello a monte viene adescato un piccolo sifone laterale e l'acqua defluisce nella camera di contropressione in cui in condizioni normali viene a trovarsi il contrappeso. L'abbassamento della ventola è quindi dovuto alla spinta dell'acqua che si esercita sul lembo superiore, e all'azione dell'acqua sul contrappeso nella camera di contropressione.

Queste paratoie sono munite di comando idraulico a mano e di motore elettrico per le manovre a bacino svasato.

Diga mobile a tetto (Dach wehr).

Appartiene al tipo delle paratoie a ventola senza contrappeso in cui il funzionamento è ottenuto mediante l'azione della pressione dovuta alla differenza di livello fra monte e valle. Essa deriva dal tipo americano « Bear-trap », già noto nel secolo scorso, in merito al quale ed a tutte le sue evoluzioni dovute al White, Du Bois, Marchall, ecc., può consultarsi il classico trattato del Wegmann (The Desing and construction of Dams).

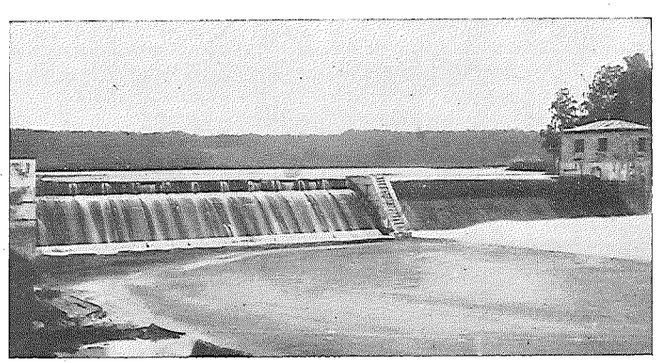


Fig. 14. — Diga a tetto della Holzstoff-Fabrik; Rothenburg 3 luci da m 25 × 2,80.

La diga a tetto si compone di due ventole girevoli intorno ad assi orizzontali con cerniere solidamente ancorate nella platea in muratura della diga medesima (fig. 12). La ventola a monte piegata nella sua parte estrema per breve tratto ad angolo retto si appoggia e scorre a mezzo di rulli sulla estremità della ventola a valle, all'uopo leggermente curvata. Per mezzo di bocche opportunamente disposte in un pilone di spalla detto pilone di regolazione, il vano interno sotto le ventole potrà venir riempito immettendovi l'acqua dell'invaso, oppure vuotato lasciando defluire a valle l'acqua contenutavi. Nel primo

caso la pressione interna farà salire le ventole per un tratto e si inizierà così l'invaso del bacino di ritenuta, il cui livello man mano aumentato provocherà una pressione sempre maggiore internamente sotto alla diga che ancora si alzerà e così di seguito fino a tanto che il bacino sarà completamente invasato.

A diga alzata le due ventole sono disposte in modo da formare come un tetto a due spioventi, da ciò il nome della diga. Giunte le due ventole alla loro massima altezza vengono ivi trattenute da tiranti che impediscono alla ventola inferiore di alzarsi ulteriormente.

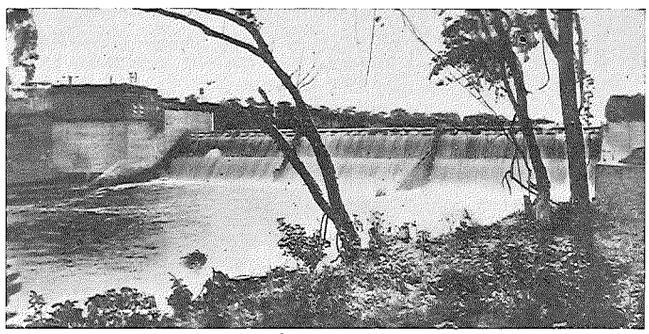


Fig. 15. — Diga a tetto sul « Guadalupe River »-Texas 3 luci da m 26 × 3,65.

La disposizione normale sopra indicata è molto semplice ma comporta una perdita d'acqua costante che si scarica dallo sfioratore interno che risulta a quota inferiore del livello del bacino, perdita specialmente sensibile nei tempi di magra; per evitare ciò si ricorre in molti casi a particolari dispositivi comandati da galleggianti (fig. 13).

A tale scopo sul cunicolo di comunicazione fra l'invaso ed il vano sotto la diga è inserita una valvola a farfalla regolabile, come detto, da un galleggiante; questa valvola si apre o si chiude a seconda che il pelo d'acqua nella camera delle ventole si abbassa o s'innalza rispetto alla quota fissata.

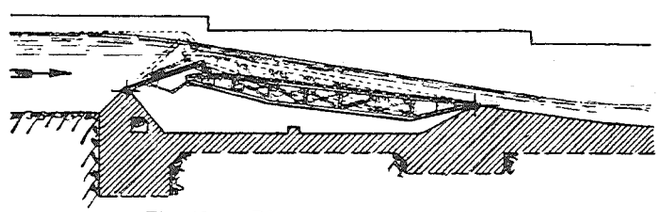


Fig. 16. — Diga a tetto per fluitazione.

Questo stesso tipo per le sue caratteristiche, assenza di passerella, con la possibilità di accentrare i pochissimi organi di comando a riva su un unico pilone, si presta molto bene per la fluitazione delle zattere e dei legnami allungando convenientemente la ventola inferiore (fig. 16). Una diga di questo tipo è installata all'imbocco del canale di fluitazione dell'Impianto di Muhltal sull'Isar.

Sbarramento sulla Weser.

Lo sbarramento di *Brema sulla Weser* costruito nel 1911-12 a 5 chilometri dal gran ponte di Brema, ha lo scopo di mantenere il livello a monte a quota praticamente costante, mentre il pelo a valle è variabile per effetto delle maree. Il salto creato dallo sbarramento è utilizzato in un impianto idroelettrico (fig. 17).

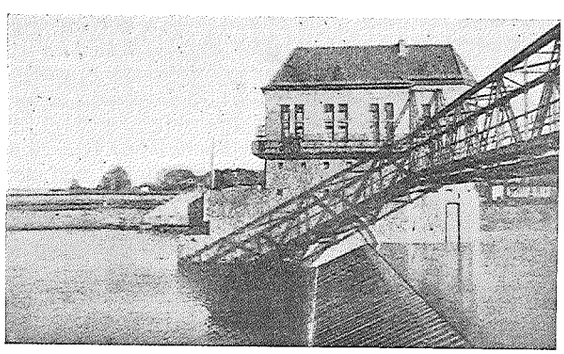


Fig. 17. — Sbarramento di Brema, sulla Weser.

La parte a valle dello sbarramento è fissa e si trova a m. 3,80 sul fondo del letto inferiore; su di essa è impostata la parte mobile alta m 4,50 e costituita da due paratoie di 54 metri di luce ciascuna. Il settore in ferri profilati con le faccie di chiusura tracimanti, in lamiera, pesa 130 tonn. ca. e si sommerge per lasciar defluire le piene o i ghiacci che sono di grandi dimensioni e si hanno per lunghi periodi dell'anno (fig. 18).

Il funzionamento automatico è assicurato dalla presenza di un conveniente dislivello fra monte e valle anche durante le piene e l'influenza delle maree a valle. Aumentando il livello a monte, un galleggiante provoca l'inserzione di un motore elettrico che agisce sulla valvola di scarico della camera provocandone il vuotamento e la paratoia si abbassa.

Dopo i soddisfacenti risultati dati dalle paratoie dell'impianto sulla Weser, questo tipo a settore fu adottato anche in Norvegia per l'impianto di Raanaasfos: si tratta di due luci di metri 50 × 3,80 ciascuna + 1 di regolazione d'inverno e durante le piene, ma a comando meccanico. Dato qui il clima ancora più freddo di quello di Brema, si approntarono delle ture da collocare nei periodi invernali di fronte ai settori, ma essendo stato trovato che le paratoie funzionavano anche col gelo, queste ture vengono usate per le saltuarie ispezioni.

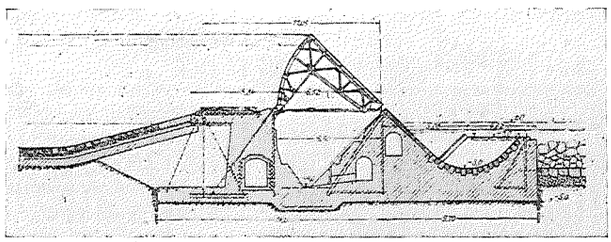


Fig. 18. — Sezione trasversale paratoie sulla Weser.

Il funzionamento automatico è anche qui ottenuto con l'azione idrostatica sul corpo del settore. Inoltre la paratoia può essere fissata, volendo, nella sua più bassa posizione.

Per il comando non automatico, quando il livello d'acqua è molto basso o per una ragione qualsiasi la paratoia resta giù, si ricorre ad un compressore d'aria, di riserva.

(*Continua*).

LE RECENTI COMMEMORAZIONI CENTENARIE IN INGHILTERRA □ □ □ □

L. LOMBARDI

I giornali quotidiani hanno riportato sporadiche notizie delle solenni commemorazioni centenarie, svolte in Inghilterra durante l'ultima decade di settembre e la prima di ottobre. Per l'importanza storica degli avvenimenti ricordati, e per l'affinità e colleganza ond'è legata la nostra Associazione alle Corporazioni Tecniche e Scientifiche che ne promossero la celebrazione, potrà interessare a una parte dei soci dell'A. E. I. un cenno più completo delle cerimonie relative.

I. - Commemorazione di Faraday.

La prima e più solonne celebrazione è stata quella della Scoperta dell'induzione elettromagnetica, promossa dalla Royal Institution, presso la quale Michele Faraday la compì, non a caso, ma dopo una lunga serie di meditazioni e di tentativi il 29 agosto 1831, lasciandone di suo pugno la descrizione nel Suo giornale di Laboratorio, di cui venne pubblicato il facsimile nel *Nuovo Cimenti* ed in molte altre riviste.

Su l'oggetto e la portata tecnica e scientifica di tale scoperta non è il caso di tornare in questa sede, dopo che essa, e buona parte dell'opera originale di Faraday, vennero già ampiamente illustrate in una conferenza commemorativa davanti all'A. E. I. (1), e formarono oggetto di numerose altre rievocazioni nella letteratura elettrotecnica.

Giova qui tuttavia rilevare che la celebrazione Faradiana ha potuto assurgere ad una magnificenza eccezionale per l'universalità dei consensi, cui diede origine non soltanto l'importanza intrinseca del fatto, ma anche la figura morale nobilissima dell'Uomo, che dalle origini più modeste seppe elevarsi con lo sforzo potente dell'ingegno e della volontà alle cime più alte dell'umana conoscenza, senza mai

(1) *L'Elettrotecnica*, 5 luglio 1931.

dimenticarsi di quelle o di queste insuperbirsi, e fino alla morte perseguì con sincera fede e profonda umiltà il suo ideale di perfezionamento scientifico e spirituale, subordinando ad esso ogni interesse personale.

Nella grande aula, ove Egli dettò le sue lezioni; nei laboratori, ove condusse con superata abilità le sue esperienze; nelle modeste camere dell'ultimo piano, ove trascorse a fianco della consorte diletta la sua purissima vita di pensiero e di affetti; i visitatori fortunati sentirono ancor vivo aleggiare il Suo spirito, e ne videro brillare luminosa la immagine, non offuscata nella sua adamantina semplicità dal fasto dei nuovi arredamenti e dalla maestà delle statue erette in Suo onore. La grandezza morale dell'Uomo ha in Lui uguagliato la potenza intellettuale dello Scienziato, conchiudendo in un quadro di mirabile armonia tutti i suoi aspetti, e fornendo alla sua ed alle future generazioni un esempio insuperabile di virtù e di bontà.

Così la nobilissima figura di Lui venne magistralmente tratteggiata dal primo Ministro, Right Hon. J. Ramsay Mac Donald, la sera del 21 settembre nella Queen's Hall, davanti ad un'assemblea imponente di Delegati convenuti da tutte le parti del mondo, e di autorità locali politiche e amministrative, tecniche e scientifiche, nella quale si sommava quanto di più eletto poteva esprimere l'aristocrazia dell'azione e del pensiero. Ed il tributo reso al grande filosofo dal grande statista, al tramonto di uno dei giorni più travagliati della politica e dell'economia inglese, apparve per questo più nobile e degno, e riscosse dalla folla degli astanti entusiastico applauso.

Del valore scientifico dell'opera di Faraday parlarono nella stessa Riunione gli Scienziati stranieri, che più direttamente ne rappresentano la continuazione o ne promossero le applicazioni; De Broglie per la Francia, autore delle ricerche ben note su gli spettri dei raggi X; per l'Italia G. Marconi, che seppe maestrevolmente sintetizzare lo sviluppo delle radiocomunicazioni, rese possibili unicamente mediante i fenomeni di propagazione attraverso all'etere polarizzabile, divinato da Faraday; per gli Stati Uniti Elihu Thomson, che a fianco di Edison personifica il genio inventivo americano, e promosse colà la costituzione della più potente Società di Costruzioni Elettromeccaniche, di cui è tuttora il più autorevole consulente; Zeeman per l'Olanda, il quale ebbe l'abilità di scoprire l'azione del campo magnetico su la luce polarizzata, che Faraday invano aveva ricercato con mezzi inadeguati; per la Germania Debye, nativo olandese, ma professore a Lipsia, ove ha compiuto ricerche importantissime di fisica molecolare.

Le figure di questi Scienziati, e dei due che parlarono ancora nella stessa adunanza ufficiale come rappresentanti della Scienza fisica inglese, Lord Rutherford of Nelson e Sir William Bragg, attuale Direttore dei Laboratori della Royal Institution, sono ben note in Italia per l'importanza dei loro lavori nel campo della Fisica moderna, di cui ammirevoli saggi vennero già esposti nel memoriale Convegno dei Fisici a Como nel 1927 in onore di A. Volta, ed altri furono illustrati nel Convegno analogo indetto per la seconda decade di ottobre in Roma fra i cultori della Fisica atomica dalla Accademia d'Italia.

La Riunione ufficiale del 21 settembre venne chiusa con un discorso eloquente da Lord E. Percy, Presidente della Royal Institution, che nei locali di questa, e nel pomeriggio dello stesso giorno, aveva già ricevuto con brevi parole i Delegati stranieri, e conferito i diplomi a quelli tra di essi, che nell'assemblea del 6 luglio in numero di 17 erano stati eletti Membri Onorari. Vennero per l'Italia insigniti di questo privilegio i Professori Lombardi e Maiorana; lo avevano conseguito in precedenza il Senatore Paternò nel 1910, il Senatore Volterra nel 1916 ed il Senatore Principe Ginori Conti nel 1925. Il numero totale dei Membri Onorari è attualmente di una sessantina, e quello dei Membri effettivi, che contribuiscono al mantenimento della Istituzione, di circa novecento.

La storia di questo Istituto, che il Conte di Rumford fondò con mezzi proprii nel 1800, ma che venne fin dall'inizio riconosciuto sotto il Patronato Regio da Giorgio III, e ampliato con atto del Parlamento nel 1810, si lega intimamente a quella del progresso scientifico e filosofico dell'Inghilterra nell'ultimo secolo. Si compenetra in essa la vita di Davy per 13 anni e quella di Faraday per oltre cinquant'anni. Nelle sue collezioni sono religiosamente conservati i cimeli di tutti i grandi sperimentatori che vi hanno lavorato, e di cui, oltre i due sommi, basta ricordare Tyndall e Frankland, Gladstone e Dewar, Rayleigh e Joseph J. Thomson, Rutherford e Bragg. I laboratori, intitolati a Davy e Faraday, vennero grandemente ampliati nel 1896 dalla munificenza di Lodovico Mond, e sono gratuitamente accessibili a tutti gli studiosi che abbiano già compiuto lavori originali, e intendano proseguire le loro ricerche o iniziarne delle nuove. La biblioteca, fornita di 65.000 volumi, comprende tutte le opere classiche di scienze, storia e filosofia, e le principali collezioni di riviste nazionali e straniere.

Nella sessione annuale da metà gennaio a giugno vengono tenute ogni settimana, la sera del venerdì, le riunioni dei soci, ed una conferenza sopra argomenti di particolare attualità con esposizioni illustrative, riprodotte poi nei Rendiconti. Tre giorni alla settimana vengono tenute lezioni pomeridiane di volgarizzazione su argomenti tecnici e scientifici, e talora di arte e letteratura. Un corso di lezioni elementari è impartito ogni anno per classi giovanili, e tutte le biografie di Faraday ricordano la passione con la quale il grande Fisico si consacrava a queste diverse forme di insegnamento anche elementare, ben consapevole dell'importanza che esso può avere nella formazione intellettuale delle nuove generazioni.

Il programma delle Onoranze alla Sua memoria, oltre alla Riunione ufficiale già ricordata, ha compreso due brillanti ricevimenti serali nelle sale della Royal Institution (22 settembre) e nella Sede superba della Royal Institution (24 settembre); una conversazione alla Sede dell'Institution of Electrical Engineers (22 settembre) ed un Garden Party al National Physical Laboratory di Teddington nel pomeriggio del giorno 24.

Nel corso di questa giornata il Col. Crompton, fondatore della Commissione Elettrotecnica Internazionale, aveva convitato per suo conto un ristretto numero di amici e colleghi a visitare le officine di Chelmsford, ove 53 anni or sono Egli iniziò la fabbricazione delle sue prime macchine e apparecchi elettrici, e dove la Società Crompton Parkinson attualmente la sta continuando con mezzi più vasti, occupandovi 1500 operai. Al ritorno, e prima della conversazione della Royal Society, un banchetto venne offerto al Colonnello Crompton, per iniziativa del Gruppo industriale che porta il suo nome, con intervento di oltre cento commensali, ed esso, al pari di quello offerto la sera del 18 settembre dal Presidente della Commissione Elettrotecnica Internazionale in commemorazione del 25° anniversario della sua fondazione, riuscirono una vera apoteosi dell'Uomo venerando, che, dopo aver compiuto un lavoro immane di organizzatore e di pioniere, gode il privilegio di una freschezza quasi giovanile, e dà ancora un esempio meraviglioso di instancabile attività. Nella più intima riunione giubilare della C. E. I. vennero offerti al Col. Crompton, Presidente onorario, al Segretario Generale Le Maistre e al Dott. Mailloux, ex Presidente, tre artistici piatti d'argento, con i nomi incisi di tutti i Presidenti dei Comitati Nazionali.

Un programma completo di escursioni ai Castelli Reali di Windsor e di Hampton Court, all'Osservatorio Reale di Greenwich ed agli altri luoghi più importanti dei dintorni di Londra, venne organizzato per i Delegati e le Signore durante i giorni 22 e 23 settembre. Il 25 sera al Grande Hotel Dorchester il Governo di S. M. offerse un pranzo ufficiale a tutti i Delegati e le Autorità, cui doveva presiedere il primo Ministro; ma Egli, impedito dalle gravi cure del suo ufficio, delegò a rappresentarlo il Ministro dei trasporti. La mattina dello stesso giorno S. E. l'Ambasciatore d'Italia convitava a colazione nella Sede dell'Ambasciata tutta la Delegazione italiana, di cui facevano parte, oltre a S. E. Marconi e al Sen. Principe Ginori Conti, i professori Lombardi, Lori, Maiorana e Perucca. A tutti i Delegati britannici e stranieri il Dott. Mond, grande benefattore della Royal Institution, aveva già offerto la sera del 22 marzo nello stesso Dorchester Hotel un sontuoso banchetto.

II. - Esposizione centenaria di Faraday.

Come manifestazione tecnica del più alto interesse l'*Institution of Electrical Engineers* aveva organizzato nella Royal Albert Hall una Esposizione commemorativa delle principali applicazioni elettriche, la quale venne inaugurata il 23 settembre, e rimase aperta al pubblico fino al 3 di ottobre.

L'esposizione era suddivisa in 25 riparti, di cui quello centrale conteneva una copia della grande statua di Faraday, esistente nella R. Institution, e una collezione importante di cimeli storici, compreso il famoso anello su cui il 29 luglio 1831 Egli fece la prima esperienza della induzione elettromagnetica; vi figurava la collezione completa dei suoi Giornali di Laboratorio, di cui la riproduzione fedele e completa in 7 volumi viene ora curata dalla R. Institution, e un saggio commemorativo venne offerto a tutti i Delegati.

Nei riparti immediatamente circostanti erano suddivisi gli altri apparecchi originali e modelli, illustranti i principali campi di ricerca di Faraday, le cui applicazioni in scala industriale figuravano ordinatamente nelle sezioni radiali contigue. Due di queste erano riservate alla industria chimica; le altre allo sviluppo e distribuzione della energia elettrica, alle comunicazioni per filo e senza filo, alle misure elettriche, alla illuminazione e al riscaldamento, ai mezzi di trasporto, alla elettrochimica e metallurgia. Molte macchine e apparecchi erano mostrati in funzione, e illustrati da abili operatori, che fornivano al riguardo tutte le spiegazioni. Una rassegna completa degli oggetti esposti involgerebbe la ripetizione di tutta la storia dell'elettrotecnica, e non può essere fatta qui nemmeno nella forma più laconica, ma è riassunta in un bellissimo catalogo-ricordo, che gli interessati possono ancora procurarsi presso la R. Institution o presso l'Editore.

Nello stand K, destinato alle macchine generatrici della corrente,

richiamavano l'attenzione la prima dinamo sperimentale costruita da Saxton nel 1833 con calamite induttrici rotanti, e quella realizzata da Woolrich a Birmingham nel 1844 con un induttore fisso a magneti permanenti, ed 8 spirali indotte rilegate ad altrettanti segmenti di collettore; mediante questa prima macchina di tipo industriale per più di 30 anni una corrente continua di circa 25 ampere venne generata per la deposizione elettrolitica dell'argento. A fianco di esse figuravano modelli originali delle principali dinamo storiche ad avvolgimento continuo ed eccitazione elettromagnetica, Pacinotti (1860), Wilde (1863-1865), Wheatstone (1867), Siemens (1869) e Gramme (1870).

Non meno interessante era la collezione storica degli apparecchi di misura, contenuta nello stand contiguo, a partire dai primi elettroscopi a pallina di Canton (1753) e dalla bilancia di torsione di Coulomb (1777) agli elettroscopi a condensatore di Volta (1780); dagli elettrometri ad anello di guardia di Thomson (1867) a quelli a quadrante ed ai voltometri elettrostatici industriali (1887); dai wattometri elettrostatici di Addenbrooke (1900) a quelli di precisione di Rayner e Patterson (1913); dai galvanometri elettromagnetici di Nobili (1825) alle bussole di Gaugain e Helmholtz (1853); dai primi galvanometri a riflessione (1866) ai moderni tipi astatici ed a quelli a vibrazione; dai primi oscillografi magnetoelettrici a quelli a raggi catodici; dai primi apparecchi elettrodinamici di Ampère e di Weber alle bilancie amperometriche e wattometriche di Rayleigh e di Kelvin, e così dicasi degli apparecchi termici e di quelli elettrolitici, dei ponti e potenziometri, dei misuratori di capacità e induttanze, degli apparecchi a induzione e dei trasformatori di misura, la cui tecnica costruttiva ha raggiunto in Inghilterra uno dei gradi più elevati di perfezione (2).

Uno stand per la trasmissione e distribuzione dell'energia era allestito dalla Associazione dei fabbricanti di cavi; una era riservato alla illustrazione della rete inglese di Stato. Nello stand dell'illuminazione si mostravano in opera i processi meccanici moderni di fabbricazione delle lampade a incandescenza, la cui produzione nel 1930 superò in Inghilterra 45 milioni.

In quello dei trasporti, oltre ai modelli di locomotive e apparecchi elettrici di segnalazione, figuravano quelli dei velivoli impiegati nelle principali linee di comunicazione aerea dell'Impero, delle navi e degli ascensori. Complessa era l'esposizione degli apparecchi domestici; sommamente istruttiva quella di elettrochimica ed elettrometallurgia, che direttamente si riattacca ai classici lavori di Faraday, e modernamente ha conseguito applicazioni imponenti attraverso ai mirabili progressi ivi superbamente illustrati.

La Sezione di telegrafia, allestita dal Post Office, era ricca di modelli di cavi e apparecchi, adoperati nelle trasmissioni terrestri e in quelle transoceaniche, alle quali fu aperta la via dai classici lavori di W. Thomson, e nelle quali l'Inghilterra ha saputo conservare il primato fra tutte le altre Nazioni.

Nel riparto delle radiocomunicazioni l'oggetto più cospicuo era rappresentato da un campione gigantesco di valvola termoionica, costruito dalla *Metropolitan-Wickers Electric Co.* per il Post Office, e destinato alla stazione di Rugby, ove dovrà assorbire l'enorme potenza di 500 kW.

La costruzione della camera è interamente in acciaio e porcellana, e la realizzazione del vuoto si è resa possibile mediante l'impiego di oli speciali a bassissima tensione di vapore, sperimentati per la prima volta tre anni or sono da C. R. Burch, i quali si dimostrano di gran lunga più convenienti del mercurio. Il grado di rarefazione progredisce automaticamente nel tempo. Oltre a ciò la valvola ha il grande vantaggio di potersi smontare e rimontare senza difficoltà, per cui si rende possibile la sostituzione del filamento, e qualsiasi altra riparazione. Essa è alta più di 3 metri, e pesa completa più di una tonnellata. L'anodo di acciaio, raffreddato ad acqua, ha il diametro di 35 cm e la lunghezza di 65 cm. Il filamento porta 500 ampere, ed emette una corrente elettronica di 160 ampere. Il vuoto è ottenuto mediante un gruppo di pompe a condensazione, che agiscono in modo continuo, utilizzando il vapore del nuovo liquido, e sono raffreddate da una circolazione d'acqua. La potenza qui ottenuta non si considera d'altronde come limite di quella, che potrà essere realizzata su lo stesso principio quando se ne presenterà il bisogno.

Nella stessa Sezione la Compagnia Marconi esponeva una completa raccolta di apparecchi, impiegati dal nostro grande compatriota e dai suoi valenti collaboratori nello studio e sviluppo graduale dei sistemi di segnalazione, dai primi oscillatori lineari e riflettori parabolici, costruiti a Bologna nel 1895 sotto la guida di Righi, fino agli apparecchi moderni più perfetti ad onde corte e antenne direzionali; dai coherer e detector magnetico del 1900 e dalle prime valvole di Fleming del 1904 ai moderni triodi amplificatori e autogeneratori di grande potenza; dai primi spinterometri sincroni ai potenti microfoni moderni impiegati nella radiodiffusione.

Al primo piano, nella Sala Reale, a cura del Museo storico di medicina, era esposta la riproduzione del Laboratorio originario di Faraday, nel quale la povertà dei mezzi non valse ai limitare la genialità delle concezioni e la ricchezza meravigliosa delle scoperte.

III. - Centenario della British Association.

L'Associazione Britannica per il Progresso della Scienza, fondata nel 1831, celebrava quest'anno il suo primo centenario, per il quale fu indetta a Londra una riunione solenne e diramato l'invio alle principali Associazioni affini degli altri Paesi. La nostra Società consorella per il Progresso delle Scienze inviò come proprio Delegato il Prof. Sergi della Università di Roma.

Il 23 settembre nella *R. Albert Hall* ebbe luogo l'insediamento del nuovo Presidente, Generale J. C. Smuts, il quale tratteggiò in brevi parole l'origine della Associazione, e la parte importantissima che essa ebbe nello sviluppo delle scienze. Seguì la presentazione dei Delegati delle altre Società affini, delle Univertà e Istituti scientifici, e delle Città dove l'Associazione Britannica tenne in precedenza le sue Riunioni.

La sera dello stesso giorno, nella *Central Hall* a Westminster, il nuovo Presidente lesse davantf ad una assemblea numerosa il suo discorso inaugurale sulla *Veduta scientifica del mondo moderno,* esponendo concetti così profondi ed originali, da eccitare il più vivo interesse di tutti i presenti. Valga questo a giustificare il tentativo forse troppo ardito di riassumerne qui i tratti fondamentali.

In rapida sintesi l'Oratore profilò la evoluzione del pensiero scientifico, che primieramente trasse la ispirazione dal senso comune, limitandosi allo studio delle proprietà più accessibili della materia, ma dall'inizio del ventesimo secolo cominciò a penetrare più profondamente i misteri della costituzione dell'universo, riportando il concetto della materia a quello fondamentale dell'energia, fondendo in una sola la nozione del tempo e dello spazio, e preludendo alla spiegazione unitaria di tutte le forze della natura. Alla continuità supposta dell'ente universale spazio-tempo contrasta apparentemente la discontinuità dell'energia, concepita nella teoria dei quanti; ma la meccanica nuova intende a conciliarla con la prima, superando una delle difficoltà concettuali più gravi.

L'evoluzione biologica si svolge in un tempo, il quale non può essere identificato con quello che nella teoria della relatività si unifica con lo spazio, avendo esso un carattere storico, che non si riscontra nel primo, e tende a produrre nuove forme vitali sempre più perfette, mentre l'evoluzione cosmica tende alla disintegrazione delle forme più complesse preesistenti. L'Oratore paragona la vita a un quanto di energia, nel senso che entrambi non possono essere frazionati, ma possono unicamente sussistere nella loro interezza. Anche l'atomo, che contiene un certo numero di elettroni, costituisce per sè stesso un ente unico, da cui nessuna parte può essere staccata senza alternarne la entità.

E qui non è possibile seguire l'Oratore nella sua sottile disquisizione sopra i caratteri differenziali delle due evoluzioni, una delle quali, che ha stretta interconnessione con la vita spirituale, non può essere correttamente interpretata mediante una concezione esclusivamente od esageratamente materialistica. La biologia e la psicologia non possono essere costrette nelle pure forme della meccanica, sebbene si possono giovare delle teorie e delle esperienze di questa per approfondire lo studio delle loro manifestazioni più complesse.

Il prodotto più perfetto dell'evoluzione biologica e psicologica è la mente, che non deve considerarsi come un organo umano soggettivo, ma come la facoltà della quale si vale la natura per la propria indagine e conoscenza, e attraverso la quale l'universo riconosce la sua origine divina. L'arte e la scienza non appaiono così in contrasto con la religione, ma si integrano a vicenda, e possono considerarsi come la più chiara manifestazione di Dio. La scienza deve colmare il grande ritardo interposto fra il progresso della nostra conoscenza e il nostro sviluppo etico.

La materia, la vita e la mente possono in verità considerarsi come stadii diversi della medesima attività, che l'Autore associa con la pervadente manifestazione della potenza creatrice. La vita progredisce continuamente verso forme più perfette, e la mente è responsabile della creazione dei valori morali, attraverso ai quali resta aperta la via allo sviluppo dell'umana personalità. Nè la vita è da considerare come necessariamente connaturata all'esistenza degli astri, secondo le teorie più recenti, nè probabilmente essa ha raggiunto in alcun altro pianeta il livello della nostra; ma non si può escludere che forme egualmente evolute, dal punto di vista biologico e intelletutale, possano altrove manifestarsi nel progresso della evoluzione cosmica.

(2) Contemporaneamente a questa grandiosa esposizione di carattere storico la *Cambridge Instrument Co.* aveva predisposto a *Grosvenor place* una esposizione privata dei suoi rinomati apparecchi fisici e strumenti elettrici, alla cui visita e dimostrazione gli studiosi vennero cortesemente ammessi.

Probabilmente noi assistiamo attualmente all'evento più grandioso nella storia del nostro universo, mentre la visione del mondo ci appare ancora piena di mistero, ma noi già intravediamo il nesso fra i concetti biologici e psicologici e quelli della materia inorganica, e le facoltà umane dello spirito e della volontà assumono un valore insuperabile nella evoluzione scientifica. In questa visione olistica dell'universo l'uomo può essere per avventura considerato come nato dalle stelle; però il mondo non consiste unicamente di elettroni e di radiazioni, ma anche di anime e di aspirazioni. La bellezza e la santità sono altrettanti aspetti della natura come l'energia e l'entropia, e una visione adeguata del mondo li dovrà collocare ognuno al proprio posto nella cornice generale. L'evoluzione è l'unico modo di avvicinarci ad una visione corretta del mondo, che tenga in giusto conto l'immensità e la profondità del mistero dell'universo. Ciò non esclude che una visione posteriore di questo possa sostanzialmente differire da quella che si profila allo stato attuale delle nostre conoscenze.

A questo discorso, denso di concetti filosofici, rispose brevemente il Presidente della Royal Society, mettendone in luce la genialità, e la gravità dei problemi sollevati.

Nei giorni successivi si svolsero durante le ore antimeridiane i lavori delle Sezioni, densi di comunicazioni originali, e nei pomeriggi le numerose escursioni. Nelle serate libere furono tenute conferenze illustrative dei vari argomenti scientifici e di carattere generale; in parecchie occasioni ebbero luogo ricevimenti del Governo e delle Autorità locali. Per facilitare ai Delegati della Commemorazione di Faraday l'accesso alle riunioni, venne concessa a quanti ne fecero domanda una tessera di Socio temporaneo.

IV. - Centenario della nascita di Maxwell.

Il grande fisico di Cambridge, che seppe raccogliere in una sintesi mirabile la geniale concezione di Faraday su la polarizzazione del mezzo, e giungere alla classica teoria delle onde elettromagnetiche, nasceva il 13 giugno 1831, due mesi e mezzo prima della famosa scoperta dell'Induzione elettromagnetica, e moriva prematuramente all'età di soli 49 anni, lasciando nel suo Trattato di Elettricità e Magnetismo un monumento scientifico più duraturo del bronzo.

Al termine delle Celebrazioni di Londra un ricordo marmoreo a entrambi i Sommi venne inaugurato con discorso del Prof. J. J. Thomson, successore di Maxwell, nell'Abbazia di Westminster, che costituisce il famedio degli uomini più illustri nel campo della Scienza, dell'Arte e della Politica inglese.

L'Università di Cambridge il 1° ottobre promosse colà una solenne Commemorazione di Maxwell con discorsi di Einstein, Langmuir, Larmor, Plank e J. J. Thomson, alla quale per ragioni imprescendibili di tempo la Delegazione Italiana non potè intervenire. Alcuni nostri Colleghi più fortunati poterono peraltro visitare il famoso Laboratorio di Cavendish in occasione del Congresso internazionale di illuminazione, che ebbe luogo prima della Commemorazione di Faraday dal 1° al 19 di settembre, e che tenne in Cambridge le ultime sedute a Trinity College.

Roma, ottobre 1931.

□ I FISICI ITALIANI E LE RICERCHE DI FARADAY (*) □ □ □ □ □ □ □

V. VOLTERRA

L'A. esamina l'influenza che le ricerche di Faraday ebbero su quelle dei fisici Italiani dell'ultimo secolo.

Le scoperte fatte dal Faraday sono state così numerose ed importanti, che hanno dato un nuovo e grandissimo sviluppo alla fisica, ed ispirato le più svariate ed ammirevoli applicazioni pratiche. I concetti che lo hanno guidato nelle sue celebri esperienze modificarono profondamente il modo di concepire i fenomeni naturali, tanto che una nuova epoca nella storia della filosofia naturale comincia con lui.

Non vi è stato cultore della Fisica negli ultimi anni i cui lavori non si ricolleghino più o meno direttamente ai suoi. Perciò, se si volessero citare tutti quelli che possono dirsi continuatori dell'opera sua e che si sono valsi dei suoi risultati, bisognerebbe fare il nome di tutti i fisici dei tempi recenti. Questo in Italia come negli altri paesi. Ora, non è il caso che io faccia qui la storia della Fisica in Italia nell'ultimo secolo, ma che io dia notizia delle ricerche che s'ispirarono più direttamente a quelle di Faraday, specialmente nel periodo della loro prima diffusione, ed ebbero maggiore successo e più importanti applicazioni.

*

Mi rifarò pertanto all'agosto 1831, quando i tentativi del Faraday di ottenere delle correnti mediante l'azione delle calamite ebbero finalmente esito fortunato. Il risultato non fu comunicato alla Società Reale di Londra che nel Novembre dello stesso anno, ma la memoria venne pubblicata in ritardo e la traduzione francese apparve solo nel maggio del 1832 negli « Annales de Chimie et de Physique ». Il Faraday, per riparare al ritardo, scrisse su questo argomento una lettera molto concisa all'Hachette di Parigi, che la fece conoscere all'Accademia delle Scienze nel Dicembre del 1831.

Il Nobili, fisico di notevole valore, appartenente al Museo di Firenze, già noto fra l'altro, per il suo galvanometro astatico, i suoi anelli, e per i suoi studi di termo-elettricità, ebbe notizia della scoperta dall'Amici, che l'aveva letta nel « Temps ». Compresa subito la grande importanza di essa si mise a ripetere le esperienze del Faraday associandosi in quest'opera un altro fisico fiorentino: l'Antinori. La loro prima memoria è del gennaio 1832 e porta esplicitamente questa data, ma fu pubblicata nel fascicolo del novembre 1831 dell'« Antologia », il quale uscì con grande ritardo (1). Le successive apparvero nei fascicoli seguenti dello stesso giornale.

I due fisici fiorentini ottennero correnti indotte, sia accostando un circuito chiuso al polo di una calamita, sia aprendo un circuito costituito da una calamita a forma di ferro di cavallo e dall'ancora della calamita stessa, sia capovolgendo un circuito ad elica disposto parallelamente ad un ago magnetico di inclinazione, sia introducendo un nucleo di ferro dolce in un'elica formante un circuito chiuso.

Queste esperienze non avrebbero suscitata una polemica (una delle poche del Faraday) senza le considerazioni che le accompagnavano riferentisi specialmente al magnetismo di rotazione di Arago ed alla scintilla di induzione. La tardiva conoscenza del testo esatto della memoria del Faraday, e la inesatta interpretazione della lettera all'Hachette, influirono nel creare quei malintesi i quali originarono, come osserva il Naccari, la suddetta polemica (2).

*

Gli studi sull'induzione seguitarono in Italia per opera specialmente del Matteucci, che si occupò della distribuzione delle correnti nel disco girante di Arago, del magnetismo di rotazione e pubblicò nel 1854 il suo Cours spécial sur l'induction, le magnétisme de rotation, etc., il quale dava notizia estesa di quanto si conosceva in quell'epoca sui fenomeni di induzione elettromagnetica (3).

Ma di un lavoro di molta maggiore importanza filosofica e sperimentale desidero rinnovare il ricordo. Nel 1852 il Felici, allora assistente del Matteucci, poi suo successore nella Cattedra di Fisica nell'Università di Pisa, cominciò la pubblicazione di tre memorie dal titolo: « Sulla teoria matematica dell'induzione elettro-dinamica » (4).

F. Neumann aveva dato già fino dal 1845-47 in due lavori la sua celebre formula e nel 1846 era apparsa quella del Weber. Il Felici abbandonò i cammini tenuti da questi scienziati e si propose di ottenere le formule che esprimono le leggi dell'induzione magnetoelettrica, percorrendo passo passo la via puramente sperimentale con la quale un quarto di secolo innanzi Ampère era giunto a stabilire la formula delle forze ponderomotrici che esercitano fra di loro due elementi di corrente. Al pari di Ampère, il Felici nella sua prima memoria si basa unicamente sopra esperienze di equilibrio. Con un ingegnoso procedimento, egli esalta l'azione induttiva, ripetendo le aperture e chiusure della corrente, e somma nel galvanometro le intensità delle ripetute correnti indotte aventi medesimo senso. Giunge così ad una formula che dà la forza elettromotrice corrispondente all'azione di elementi di corrente, formula la quale contiene un termine eliminantesi allorchè si integra la forza elettromotrice lungo circuiti chiusi. In tal modo la formula del Felici, oltre dirci qualche cosa di più, conferma per via sperimentale quella del Neumann ottenuta estendendo la legge di Lenz.

Nelle successive memorie il Felici studia le correnti indotte, non solo in circuiti filiformi, ma anche in conduttori a più di una dimensione, ricollegandosi alle ricerche sperimentali del Matteucci esposte nel suo Cours spécial sopracitato.

*

Nel periodo in cui in Pisa fiorivano il Maettucci e il Felici, v'insegnava Ottaviano Fabrizio Mossotti che fu una delle più eminenti personalità italiane del secolo scorso. Nato a Novara nel 1791, si laureò a Pavia ed ivi studiò col Brunacci ed udì anche il Volta. Abbandonata l'Italia in seguito a persecuzioni politiche, andò in Francia ed in Inghilterra, ove fu accolto con molta stima ed ebbe numerosi amici. Chiamato dapprima in Argentina, passò poi come professore a

(*) Questo articolo fu pubblicato in inglese nel supplemento a « Nature » del 29 agosto 1931, dedicato a Michele Faraday.

Corfù, nell'epoca della protezione inglese, e finalmente a Pisa in Toscana, dove fondò una scuola astronomica e fisico-matematica che ha avuto una grande importanza nella recente storia delle scienze in Italia.

Fra le molte e belle ricerche del Mossotti, quella che oggi appare come la più importante e che maggiormente ne consacra la fama, è la teoria dei dielettrici. Il Faraday dedicò l'undecima e la dodicesima serie delle sue « Experimental Researches on Electricity » allo studio dell'azione di dielettrici nei fenomeni di induzione elettrostatica. Tali azioni avevano già da più anni richiamata l'attenzione dell'Avogadro (5), ma le celebri e decisive esperienze del Faraday ne fissarono la natura e condussero alla teoria della polarizzazione dei dielettrici.

Merito del Mossotti fu di aver collegata la teoria della induzione elettrica nei dielettrici alla teoria della induzione magnetica. Ora il Poisson aveva data la teoria matematica dell'induzione magnetica. Non vi era dunque che leggere nel linguaggio di *elettricità* ciò che il Poisson aveva ottenuto in termini di *magnetismo,* per avere una teoria matematica dei dielettrici basata sui concetti del Faraday. Infatti una parte della memoria del Mossotti del 1846 (6) non è, a detta dello stesso suo autore, che una riproduzione di quella del Poisson. Le notevoli ed eleganti conseguenze che il Mossotti ne ha tratte e le interessanti applicazioni di altri, per esempio quella del Clausius sulle scariche di ritorno, rendono di particolare pregio l'opera del Mossotti.

La quale si riallaccia ai concetti del Mossotti stesso sulla costituzione della materia, argomento intorno al quale questo autore è ritornato più volte, sia in una memoria dedicata al Plana (7), sia nella prolusione alle lezioni di Corfù (8), sia in altre occasioni. Il Faraday nella serie diciannovesima delle sue Experimental Researches si compiace di queste idee del Mossotti che rispondono in certo modo alle proprie. Esse meriterebbero oggi di essere rilette, meditate e poste a raffronto con le più moderne teorie, giacchè, se l'essere state escogitate prima che si sviluppasse la termodinamica, le rendono lontane dalla concezione odierna di molti fenomeni, pure possono in germe contenere pensieri fecondi.

Gli studi sui dielettrici, così sapientemente approfonditi mediante l'analisi matematica dal Mossotti, non si arrestarono in Italia, ma continuarono con lavori fra cui ricorderò quelli del Belli, del Matteucci, del Felici sulle costanti dielettriche, e del Felici stesso sulla viscosità dei dielettrici. Tali ricerche si sono prolungate sino ai nostri giorni con scritti di fisici e di elettrotecnici aventi vedute sia teoriche che pratiche.

*

L'analisi del Mossotti è un esempio dell'attitudine che hanno le idee del Faraday ad essere svolte sotto forma matematica. Non è il solo esempio nè il più celebre, ed infatti tutti sanno che il Maxwell riuscì a tradurre i concetti del Faraday nelle equazioni del campo elettromagnetico, e scoprì in essi il germe della teoria elettromagnetica della luce.

Il Faraday non conosceva la tecnica dei geometri, ma sapeva esprimere esattamente con parole ciò che dicono le formule. Lo stesso può ripetersi per Volta. Se, alla maniera di Plutarco, fra questi due eroi della scienza si volesse fare un parallelo, dovrebbe mettersi in evidenza la somiglianza, sotto questo riguardo, della mente del Fisico inglese e di quella del Fisico italiano del resto così simili anche sotto altri aspetti. Le loro menti erano ambedue matematiche nel più profondo ed intimo senso, giacchè i simboli e gli artifici analitici non sono la sostanza, ma solo l'apparenza esteriore della matematica.

*

Il problema del motore elettrico e quello inverso di produrre le correnti elettriche, generate dapprima con la pila del Volta, valendosi invece del principio dell'induzione di Faraday, con un metodo suscettibile di essere applicato praticamente su larga scala, erano certamente d'attualità, allorchè una soluzione ingegnosissima venne data nel 1860 da Antonio Pacinotti, il quale costruì il suo celebre anello nel laboratorio di Fisica Tecnologica dell'Università di Pisa. Solo nel 1864 lo scopritore distese, per iscritto, la descrizione dell'apparecchio, da lui chiamato modestamente « una macchinetta elettromagnetica » e la pubblicò nel 1865 nel « Nuovo Cimento » (9).

Ritengo inutile ricordare qui tale descrizione, perchè viene riportata in ogni elementare trattato di Fisica e di Elettrotecnica. La brillante soluzione del problema si rivelò atta alle più larghe ed importanti applicazioni industriali, intuite subito dallo stesso inventore, e divenne una delle macchine più utili e più usate nel mondo. Non è il caso di ripetere la storia ben nota del suo rapido diffondersi e le polemiche, ormai chiuse, a cui diede luogo.

*

Come abbiamo detto sopra, le ricerche che si collegano alle teorie di Maxwell non possono essere disgiunte dal ricordo di Faraday, tanto le teorie stesse sono derivate dalle esperienze e dai concetti di questi.

La pressione della luce, che il Maxwell ottenne come una conseguenza della teoria elettromagnetica, fu dimostrata con un nuovo ed originale procedimento dal Bartoli in una memoria, pubblicata nel 1876, consacrata in modo particolare allo studio del radiometro (10).

Il Bartoli immagina quattro involucri sferici concentrici: il più esterno ed il più interno perfettamente neri; i due intermedi perfettamente riflettenti. Mediante un ciclo, che può ripetersi quante volte si vuole, egli riesce a far passare calore dall'involucro più esterno, che può supporsi più freddo, al più interno, che può supporsi più caldo. Il secondo principio della termodinamica esige che, per compiere il ciclo, debba trasformarsi una quantità di lavoro in calore e che quindi in virtù dell'irraggiamento del corpo interno, si eserciti una pressione sopra l'involucro adiacente. Di qui segue, come conseguenza, la pressione della luce.

Dei numerosi lavori del Bartoli è questo il più celebre e ad esso il suo nome è indubbiamente legato. E' singolare però che il Bartoli, morto nel luglio 1896, prima che la pressione della luce fosse verificata sperimentalmente, dubitasse della sua realtà e si sforzasse di interpretare variamente i suoi ragionamenti, ma egli serbò in vita sempre celati questi suoi dubbi che si palesarono solo più tardi.

Non si può passare sotto silenzio le belle ricerche del Bartoli sulla elettrolisi ed in particolare quelle sulla possibilità di decomporre l'acqua anche con le più deboli forze elettromotrici (11). Esse si ricollegano agli studi del Faraday della quinta serie e di serie successive.

*

Caratteristica originale del pensiero del Faraday è l'aver trasportato la sede principale dei fenomeni elettromagnetici nel dielettrico, ove egli percepiva e seguiva l'andamento e le mutazioni delle linee di forza, le quali materializzavano ciò che egli concepiva per spiegare le azioni elettrodinamiche.

Una delle esposizioni più luminose ed efficaci dei concetti del Faraday, nella maniera con la quale furono svolti dal Maxwell e dal Hertz, fu il discorso tenuto da Galileo Ferraris all'Accademia dei Lincei nel giugno 1894 sulla trasmissione elettrica dell'energia (12). Ma un tale discorso lascerebbe solo il ricordo di una felice volgarizzazione dei concetti di localizzazione e flusso di energia, allora nuovi nel gran pubblico, se non servisse a rivelarci molto di più, cioè quale era l'intima maniera del Ferraris di comprendere la natura dei fenomeni elettrici, punto di partenza della scoperta del campo magnetico ruotante da lui fatta nove anni prima. Ed infatti fu il vedere, con l'occhio della mente, compiersi le oscillazioni elettriche, non nell'ambito dei conduttori, ma nel mezzo comune fuori di essi e di persuadersi quindi della possibilità di sovrapporre due oscillazioni elettriche ortogonali, pari a quelle luminose, visione apparsagli, come un lampo, mentre passeggiava solitario una notte per le vie di Torino, che diede origine alla scoperta a cui il Ferraris deve principalmente la sua fama (13).

Tale brillante risultato era stato preceduto da lunghi e profondi studi del Ferraris sui trasformatori, dei quali diede una teoria completa che lo condusse a stabilire la legge nota dello spostamento di fase, e a calcolare la potenza di un trasformatore. Ciò valse a dissipare le erronee opinioni che esistevano sul rendimento di un trasformatore ed a mostrare tutta l'importanza nelle applicazioni industriali di questo organo fondamentale, derivato direttamente dal principio dell'induzione, il quale nell'elettrotecnica tiene il posto che ha la leva in meccanica (14).

Il trasporto dell'energia con l'uso di correnti alternate, a cui tutte le industrie debbono un così grande impulso, fu il risultato pratico di questi studi.

*

La storia dell'evoluzione delle idee del Faraday, le quali hanno condotto alla teoria matematica di Maxwell, quindi alle esperienze di Hertz, non sarebbe completa se non si parlasse del telegrafo senza fili che chiude così mirabilmente il memorabile ciclo.

In Italia il Righi, fra gli altri, ripetè e continuò con successo le esperienze di Hertz, perseguendo in tutti i particolari le analogie fra i fenomeni ottici e quelli delle onde elettromagnetiche (15).

Il Marconi poi, con mirabile perseveranza, e giovandosi dei più geniali e vari procedimenti, riuscì a dare pratica attuazione ai metodi di trasmissione a distanza mediante onde elettromagnetiche. I rapidi progressi della radiotelegrafia e della radiotelefonia si svolgono ogni giorno davanti ai nostri occhi, e sono seguiti con interesse e con meraviglia in ogni parte del mondo.

*

Non mi è possibile dilungarmi sopra numerose altre questioni, pur di notevole interesse, come quelle di elettrolisi e di elettrofisiolo-

gia, rievocando gli studi del Matteucci (16) e la sua corrispondenza col Faraday (17), nè ritornare sulla teoria chimica della pila che il Faraday preferì a quella del contatto, ricollegandosi così alle idee manifestate dapprima dal Fabbroni (18). Nè mi è possibile parlare della questione, dibattuta dal Faraday, se la elettricità, comunque prodotta, sia sempre la stessa e segua le medesime leggi, producendo uguali effetti, di cui lo stesso Volta si occupò, e che diede origine fra noi anche a studi recenti. Ricorderò solo l'osservazione resa nota dal Padre Bancalari nel 1847 (19) e la successiva memoria del Zantedeschi sul magnetismo delle fiamme (20), che richiamarono l'attenzione del Faraday sul magnetismo e diamagnetismo dei gas.

Chiuderò infine accennando alla magnetoottica, che prende le mosse da una delle più celebri scoperte del Faraday, quella della polarizzazione rotatoria magnetica.

Il Righi diede la spiegazione cinematica del fenomeno, che ulteriori ricerche collegarono alla grande scoperta di Zeeman. Ed il Righi stesso si valse della disposizione della fiamma di sodio, traversata nel senso del campo da un fascio di luce fra due nicol incrociati, la quale permette con mezzi semplici l'osservazione del fenomeno inverso di Zeeman (21).

E' ben singolare che questa esperienza sia stata eseguita con un apparecchio analogo ad uno ideato dal Faraday a cui però il risultato sfuggì, esempio assai raro nel corso delle ricerche di questo grande osservatore.

Mi arresterò qui, dopo aver citato gli scomparsi che in Italia si occuparono di questo soggetto, ed aver ricordato che altri valorosi scienziati vi apportarono e vi apportano tuttora preziosi contributi.

*

Come pochi anni fa l'opera di Volta e quella di Ampère, così oggi quella di Faraday viene rievocata e commemorata.

Questi tre grandi scienziati, appartenenti a paesi diversi, vissero lontani e separati fra loro, ma i loro pensieri concorsero armonicamente al progresso della filosofia naturale ed alla scoperta di nuovi e meravigliosi trovati utili alla società umana. L'influenza che ciascuno esercitò al di là dei confini della propria patria, servì a svolgere verso analoghi fini mentalità di stirpi diverse, che acquistarono nuove virtù nello sforzo comune.

Scopo di questo mio breve saggio è stato di lumeggiare l'influenza che ebbe in Italia l'opera del Faraday. Dal punto di vista filosofico essa fu grandissima e, come abbiamo veduto sopra, le scoperte del Fsico inglese, penetrate fra noi, ne suscitarono nuove ed originali, di singolare importanza dal punto di vista delle applicazioni pratiche, le quali sollevarono l'entusiasmo non solo negli uomini di scienza, ma nella società tutta che ne ritrae tanti benefici vantaggi.

I sentimenti di ammirazione e di riconoscenza che in Italia si nutrono verso il grande pensatore ed esperimentatore britannico sono profondi ed unanimi.

* *

BIBLIOGRAFIA

1) « Sopra la forza elettromotrice del magnetismo » dei Sigg. L. NOBILI e V. ANTINORI. - *Antologia,* n. CXXXI; « Nuove esperienze elettromagnetiche e teoria fisica del magnetismo di rotazione ». - *Antologia,* n. CXXXIV; « Descrizione delle nuove calamite elettriche ed osservazioni sulle medesime ». - *Antologia,* n. CXXXVI; « Sopra varî punti di magneto elettricismo ». - *Antologia,* n. CXXXVIII; « Teoria fisica delle induzioni elettrodinamiche » di L. NOBILI. - *Antologia,* n. CXLII.
2) « La vita di Michele Faraday » - Padova, 1908.
3) « Cours spécial sur l'induction, le magnétisme de rotation, le diamagnétisme et sur les relations entre la force magnétique et les actions moléculaires ». - Paris, 1854.
4) *Annali delle Università Toscane,* vol. 3°. - Le tre memorie del FELICI furono tradotte in tedesco e stampate negli *Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften.*
5) « Considérations sur l'état dans lequel doit se trouver une couche d'un corps non conducteur de l'électricité lorsqu'elle est interposée entre deux surfaces douées d'électricité de différente espèce ». - *Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire Naturelle et des Arts,* par J. C. DELAMÉTHERIE. - Paris, vol. 63, Juillet, 1806; Suite des considérations, etc.; AVOGADRO: « Saggio di teoria matematica della distribuzione dell'elettricità sulla superficie dei corpi conduttori nell'ipotesi dell'azione induttiva esercitata dalla medesima sui corpi circostanti per mezzo delle particelle dell'aria frapposta ». - *Memorie Società Italiana delle Scienze,* vol. 23, 1844.
6) « Discussione analitica dell'influenza che l'azione di un mezzo dielettrico ha sulla distribuzione dell'elettricità alla superficie di più corpi elettrici disseminati in esso ». - *Memorie della Società Italiana delle Scienze.* - Modena, Parte 2ª, vol. 24, 1846.
7) « Sur les forces qui régissent la constitution intérieure des corps, aperçu pour servir à la détermination de la cause et de lois de l'action moleculaire ». TAYLOR'S, Torino 1836.
8) « Lezioni elementari di fisica matematica ». - Firenze, 1843.
9) « Descrizione di una macchinetta elettromagnetica del Dott. Antonio Pacinotti ». - *Nuovo Cimento,* giugno 1864, pubblicato il 3 maggio 1865.
10) « Sopra i movimenti prodotti dalla luce e dal calore e sopra il radiometro di Crookes ». - Firenze, 1876.
11) Citiamo fra le varie memorie del BARTOLI su questo soggetto: « Su le polarità galvaniche e su la decomposizione dell'acqua con una pila di forza elettromotrice inferiore a quella di un elemento Daniell ». - *Nuovo Cimento,* 1879.
12) Lettura fatta alla R. Accademia dei Lincei nella solenne adunanza del 3 giugno 1894.
13) « Rotazioni elettrodinamiche prodotte per mezzo di correnti alternate ». - *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino,* vol. 23, 18 marzo 1888.
14) « Ricerche teoriche e sperimentali sul generatore secondario Gaulard e Gibbs ». - *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino,* vol. 37, serie 2, genn. 11, 1885; « Sulle differenze di fase delle correnti, sul ritardo dell'induzione e sulla dissipazione di energia nei trasformatori ». - *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino,* dic. 4, 1887.
15) « L'ottica delle oscillazioni elettriche ». - Bologna, 1887.
16) « Electro-physiological Researches ». - *Phil. Trans.,* 1845-1850; « Lezioni sui fenomeni fisico-chimici dei corpi viventi ». - Pisa, 1846.
17) Dr. BENCE JONES: « The Life and letters of Faraday », vol. 2°.
18) « Sur l'action chimique des differents métaux à la temperature de l'atmosphère et sur l'explication de quelques phénomènes galvaniques ». - Paris, 1796; « Dell'azione chimica dei metalli nuovamente avvertita ». - Firenze, 1793.
19) « Ueber seine Entdeckung des Magnetismus der Flamme ». - *Pogg. Ann.,* vol. 73.
20) *Raccolta fisico-chimica Italiana,* vol. 3°. Circa le esperienze dello Zantodeschi che preluderebbero l'induzione elettrodinamica, cfr. *Biblioteca Italiana,* vol. 53 e NOCCARI, op. cit., pag. 236.
21) « Di un nuovo metodo sperimentale per lo studio dell'assorbimento della luce nel campo magnetico »; 2 Note, *Rendiconti della R. Accademia dei Lincei,* S. V., vol. 7°, 2° sem., 1898.

:: SUNTI E SOMMARI ::

APPARECCHI E DISPOSITIVI DI MANOVRA, PROTEZIONE, ECC.

Mc EACHRON – E. J. WADE — **Prove su scaricatori a tirite in esercizio.** (Elec. Eng., 290-291, 3 figure).

Le prove furono eseguite durante il 1930 servendosi di un oscillografo a raggi catodici del tipo a catodo freddo appositamente costruito e di un generatore d'impulsi costituito da 60 batterie di condensatori in olio, ciascuno da 0,5 μF e caricati in parallelo a 25 kV. La tensione massima di scarica (in serie) era di 1.500.000 V. Gli scaricatori di cui si voleva studiare il comportamento erano installati sulla linea a circa 2,5 km dal generatore di impulsi, distanza considerata sufficiente perchè si riproducessero, senza eccessiva attenuazione, le condizioni corrispondenti alle ordinarie onde migranti. Le misure eseguite confermarono l'attendibilità delle calcolazioni che si possono impostare sul comportamento degli scaricatori a tirite.

Nel caso della scarica superficiale di una catena di isolatori a 3 campate di distanza dallo scaricatore, si osservò che questo produceva un ritardo di qualche microsecondo nella scarica e sopprimeva le oscillazioni. Si riconobbe che la zona di protezione dello scaricatore, per il tipo di onda usato, non si estendeva molto al di là dei 200 metri.

E' quindi essenziale installare lo scaricatore nelle immediate vicinanze dell'apparecchio da proteggere. Le ricerche eseguite, durante le quali furono rilevate alcune centinaia di oscillogrammi, dimostrarono essenzialmente che è possibile calcolare esattamente il comportamento degli scaricatori a tirite per ciascun tipo d'onda, quando siano note la lunghezza delle connessioni e la resistenza di terra. *R. S. N.*

APPLICAZIONI TERMICHE.

S. R. BERGMAN — **Un dispositivo a reattanza per migliorare la saldatura a corrente continua.** (Elec. Eng., aprile 1931, 283-285, 3 figure).

L'A. descrive un generatore a corrente continua studiato in modo speciale per impiegarlo nella saldatura ad arco; la tensione a circuito aperto varia fra 70 e 90 V e la tensione durante l'arco fra 14 e 25 V. Il generatore è basato sul principio di un doppio circuito magnetico; l'armatura è avvolta fra 2 poli, mentre l'induttore comprende 4 poli a 90° fra loro e dei quali 2 contigui fra loro sono positivi, e gli altri 2, pure continui fra loro sono negativi; esistono così due flussi normali fra loro. Le spazzole sono 2 collocate ai punti neutri fra 2 poli di diverso segno; la macchina è autoeccitata. A carico la reazione di armatura può essere scomposta in 2 componenti normali fra loro, una delle quali è nello stesso senso con uno dei flussi induttori (flusso principale) il quale però non aumenta essendo saturo il suo circuito magnetico; l'altra componente si oppone al secondo flusso induttore (flusso-trasverso) il quale perciò diminuisce col crescere del carico.

La tensione della macchina, che dipende dai due flussi, risulta perciò anch'essa decrescente coll'aumentare del carico. L'intensità di corrente è pure regolabile entro limiti vasti di esercizio, da 75 a 450 A.

Come è noto durante la saldatura avvengono frequentemente dei fenomeni transitori dovuti ai corti circuiti prodotti dalle gocce metalliche fuse. Per far fronte a questi fenomeni è stato costruito uno speciale dispositivo che l'A. chiama «transformer reactor» il quale realizza un collegamento magnetico, esterno al generatore, fra il circuito dell'arco e il circuito di campo, collegamento che agisce in senso contrario a quello realizzato fra gli stessi due circuiti entro la macchina. Si ottiene così una limitazione nella punta di corrente quando si verifica un corto circuito, e un più rapido elevarsi della tensione quando si verifica la rottura dell'arco.

L'esperienza ha dimostrato il buon comportamento di questa dinamo che permette di ottenere saldature molto uniformi e resistenti.

R. S. N.

APPLICAZIONI VARIE.

C. Schiebeler — **Innovazioni negli equipaggiamenti elettrici di apparecchi di sollevamento e di mezzi di trasporto.** (E. T. Z., N. 1, 1 gennaio 1931, pag. 1; N. 2, 8 gennaio 1931, pag. 34; N. 5, 29 gennaio 1931, pag. 139).

Anche in Germania l'uso della corrente continua va sempre più restringendosi, mentre si diffonde la corrente alternata. Così anche gli equipaggiamenti di impianti di sollevamento hanno dovuto essere adattati alle nuove esigenze.

Per le grue il motore a corrente continua in serie era stato a ragione considerato come il più indicato: per la corrente alternata si è dovuto pure cercare di adottare un motore a velocità più elevata per carichi leggeri: si potevano scegliere motori a collettore monofasi o trifasi oppure motori asincroni a commutazione di poli. In generale si è preferita questa seconda soluzione. Una casa tedesca costruisce appunto motori doppi per grue che comprendono un motore ad anelli per le basse velocità ed un motore in corto circuito per le velocità più alte. La commutazione di poli è realizzata non con un solo avvolgimento statorico, ma con due: e questo ha il vantaggio che ogni avvolgimento può essere predisposto per le effettive condizioni di esercizio e la commutazione dal minor al maggior numero di giri può avvenire col minimo numero di contatti.

Il doppio motore per grue è particolarmente adatto per apparecchi di sollevamento rapidi con carichi variabili: è specialmente usato nelle grue dei porti dove il carico può variare da 1 a 3 tonnellate. Queste grue così equipaggiate aumentano la efficienza degli impianti dei porti e rappresentano perciò anche una notevole economia.

Il problema della riduzione di velocità si è presentato specialmente nelle grue di fonderia e di montaggio. Si è realizzata questa regolazione nelle grue a corrente continua mediante l'inserzione di resistenze in parallelo coll'indotto: questo costituisce il così detto «collegamento Meyer»: così si può regolare la velocità molto finemente e si è indipendenti dalle variazioni di carico. Invece con motori asincroni trifasi la diminuzione della velocità si deve ottenere in tutt'altro modo. La stessa casa tedesca ha ora introdotto un comando automatico, che consente di regolare in modo molto fine la velocità. Il motore viene inserito e disinserito semplicemente colla pressione di un interruttore a pedale o di un bottone. Fra la rete e l'avvolgimento statorico vengono inseriti tre relais per compiere le diverse operazioni di regolazione della velocità. Nel sollevare grossi pesi si può fare a meno delle regolazioni: per pesi medi basta inserire le resistenze accessorie. Per far scendere adagio grossi pesi si lavora contro corrente. Allora l'avvolgimento statorico viene collegato alla rete come nel periodo di sollevamento, però per mezzo dell'interruttore a pedale, la coppia viene indebolita.

Negli accessori lo sviluppo della corrente alternata ha reso più difficile il compito del tecnico, perchè gli avviatori automatici per i motori asincroni ad anelli non si possono costruire così semplicemente come gli avviatori automatici per corrente continua. Però col diffondersi dei motori asincroni a doppia gabbia il problema è stato notevolmente semplificato. Questi motori presentano un avviamento dolce e graduale che può essere opportunamente regolato con una resistenza trifase statorica di piccolo valore.

Il comando del ponte di una gru per mezzo di un unico motore non presenta difficoltà tecniche anche quando l'albero è molto lungo, però viene a costare molto. Si preferisce perciò di installare ad ogni piede del ponte della gru un motore e di comandare sincronicamente i motori senz'albero meccanico. Questo si può fare colla corrente alternata solo ricorrendo a speciali motori di sincronizzazione, due motori normali asincroni con rotore ad anelli, ciascuno dei quali è rigidamente collegato al motore di comando. A questo proposito bisogna ricordare il comportamento di due motori trifasi asincroni, i cui anelli sono fra di loro collegati. Se i motori sono caricati egualmente, al momento dell'inserzione entrambi i rotori si avviano in concordanza di fase. Se invece un motore è più caricato dell'altro, vi è uno sfasamento fra la tensione del primo motore e quella del secondo e si origina una differenza di tensione fra i due motori: questa determina allora una corrente di compensazione e perciò un momento sincronizzante che tende a caricare entrambi i motori egualmente. La tensione di rotore di un motore asincrono ha, come è noto, il suo massimo valore quando il rotore è fermo: se si inseriscono sulla rete due motori asincroni a scopo di compensazione, in modo che i rotori girino nello stesso senso col campo rotante, diminuiscono le tensioni rotoriche di entrambi i motori e anche le correnti di compensazione coll'aumentare del numero dei giri. Nello stesso modo diminuisce il momento di sincronizzazione e raggiunge minimi valori collo scorrimento minimo. Si può però evitare una diminuzione del momento di sincronizzazione coll'aumentare del numero dei giri facendo muovere i rotori dei motori di compensazione, che sono rigidamente accoppiati ai motori di comando, contro il loro campo ruotante. Se si suppone che un motore sia sovraccaricato del 100 % e l'altro non abbia carico, allora vi è sfasamento tra il motore sovraccaricato e il suo motore di compensazione da una parte e l'altro motore senza carico con relativo motore di compensazione dell'altra e si ha corrente di compensazione tra i due motori di comando: allora si carica il secondo motore. A cagione del collegamento tra gli anelli dei due motori di compensazione si ha lo stesso numero di giri per gli alberi del primo motore di compensazione e del secondo motore di comando e, a cagione dell'accoppiamento meccanico, anche per gli alberi del primo e del secondo motore di comando. Perciò devono questi due motori sviluppare la stessa potenza. Circa la grandezza dei motori di compensazione, essi devono essere proporzionati sempre per la metà della differenza dei carichi sui due piedi della gru. Si deve poi notare che i motori di compensazione servono puramente come albero elettrico per la trasmissione della forza da un motore di comando all'altro, ma non possono produrre momenti addizionali da aggiungere a quelli dei motori di comando.

Vi è poi il problema dell'accelerazione delle masse e della frenatura, che è specialmente importante per gru veloci. Anche qui si usa il comando singolo di ogni asse a mezzo di apposito motore. Il comando deve avvenire in modo che nè l'accelerazione nè la frenatura siano fatte troppo rapidamente. La miglior cosa è quella di far chiudere in corto circuito le resistenze di avviamento automaticamente: si usano perciò protezioni che sono sotto al controllo di regolatori di corrente: questi sono relais, le cui bobine sono percorse dalla corrente del motore e i cui contatti inseriscono le bobine della protezione di avviamento.

Un altro genere di impianti di trasporto, che si è sviluppato in questi ultimi tempi, richiede il sollevamento ininterrotto per mezzo di dispositivi continui; si devono allora installare, specialmente per ambienti umidi e polverosi, motori chiusi a perfetta tenuta. *T. S.*

H. R. Rowland — **Il "cracking" degli olii minerali eseguito elettricamente.** (Elec. Eng., aprile 1931, pag. 288-290, 1 figura).

Molti tentativi sono stati fatti per ottenere il cracking degli olii minerali pesanti (ossia la scissione degli idrocarburi pesanti in altri di gruppi più leggeri) mediante l'arco elettrico oppure il fenomeno corona. Coll'arco le temperature che si raggiungono sono eccessive e ne deriva la formazione di prodotti inopportuni; coll'uso del fenomeno corona il calore sviluppato è insufficiente e ne deve essere fornito altro con mezzi diversi. Uno degli impianti più importanti di questo tipo è quello, in funzione da 13 anni a Kansas City il quale inizialmente lavorava col metodo della corona prodotta con circuiti ad alta frequenza. La produzione riusciva tuttavia poco conveniente dal lato economico e si avevano molti inconvenienti specialmente per la frequente rottura degli isolatori che si trovavano esposti a temperature dell'ordine di circa 500°.

L'A. che è stato recentemente incaricato di migliorare l'impianto riferisce sulle modificazioni apportate e specialmente sugli studi eseguiti per determinare il metallo più adatto per costituire il filo sul quale produrre la corona, e per trovare un tipo opportuno di isolatore. Le difficoltà furono soddisfacentemente superate facendo uso di fili di acciaio al nichel-cromo che vengono tesi lungo l'asse del tubo entro il quale si fanno avvenire le reazioni. Come isolatori si adottarono tubi di quarzo fuso, raffreddati con circolazione interna di olio. L'apparecchio viene alimentato a 33.000 V; la potenza assorbita da 5 tubi capaci di trattare complessivamente 1700 litri d'olio all'ora, è di circa 10 kW con fattore di potenza non superiore a 0,1. Non è ancora ben spiegato il meccanismo di intervento del fenomeno corona nell'operazione di cracking. *R. S. N.*

CONDUTTURE.

O. Kalkuhl — **Conduttori e cavi per automobili, motociclette e velivoli.** (A. E. G. Mitteilungen, ottobre 1930, pag. 660-663, e illustrazioni)

I cavi per automobili, motociclette, e velivoli devono rispondere a esigenze particolarmente severe e devono quindi essere di tipo speciale.

Nelle automobili e motociclette è universalmente adottato l'impianto elettrico unipolare, con ritorno attraverso la massa metallica dello chassis. Per i velivoli non esiste ancora un sistema standard per l'illuminazione.

Per rispondere alle esigenze speciali il conduttore è generalmente costituito da numerosi fili di piccolo diametro, in rame stagnato ricoperto da un isolamento in gomma e da una treccia impregnata di una lacca speciale. E' indispensabile che i conduttori sieno sottili e flessibili, pur avendo un isolamento perfetto che sia inattaccabile dalla benzina e dall'olio, e insensibile al freddo. La qualità dei cavetti d'accensione contribuisce enormemente alla sicurezza dei motori, e per questo sono generalmente sottoposti a prove di resistenza alla perforazione molto severe.

Il costo e la sicurezza degli impianti elettrici possono essere molto avvantaggiati utilizzando delle serie dei cavi pronte per il montaggio, nelle quali i diversi conduttori sono riuniti in un cavo protetto da una treccia in filo verniciato. *A. Bs.*

CONVERTITORI, RADDRIZZATORI, ECC.

M. KNOLL — **Un piccolo raddrizzatore con ampolla ripiena di gas e con catodo di ossido incandescente.** (E. T. Z., N. 3, del 15 gennaio 1931, pag. 65).

L'A. ricorda che i piccoli raddrizzatori con ampolle piene di gas argon e catodo incandescente sono specialmente adatti per ottenere tensioni continue tra 10 e 5000 volt con intensità di corrente da 1 a 0,1 A. Essi presentano minima caduta di tensione, indipendente dal carico, il che consente di ottenere correnti istantanee assai elevate. Sono stati usati spesso per la carica di batterie di accumulatori.

Coll'introduzione degli apparecchi radio a corrente alternata è cresciuto il bisogno di piccoli raddrizzatori per tensioni continue da 100 a 300 volt di dimensioni ridotte e di poco prezzo. Da principio i raddrizzatori con ampolla nel gas non si poterono usare, perchè avevano durata limitata. Si potè per altro giungere in seguito a raddrizzatori di questo tipo di notevole durata e di basso prezzo. Per ottenere una lunga durata è necessario ottenersi nella costruzione delle ampolle a certe condizioni fisiche, specialmente per il catodo incandescente.

Il controllo del comportamento elettrico per mezzo dell'oscillografo conferma la favorevole influenza degli schermi sulla corrente di reazione e sulla caduta di tensione del raddrizzatore.

Per ampolle fino a 350 volt di corrente continua la durata è ancora buona, quando la piena tensione viene applicata contemporaneamente per il catodo incandescente e per l'anodo. La durata per questi tipi è di circa 3000 ore, se il carico di corrente continua viene applicato solo dopo che il catodo è caldo. Se invece il carico completo viene applicato a catodo freddo, come è il caso degli apparecchi radio, la durata del raddrizzatore per una media di 1000 inserzioni è di oltre 2000 ore. Per le ampolle oltre 350 volt la durata è naturalmente minore e si riduce a circa 1500 ore.

In questi raddrizzatori il catodo incandescente è costituito da un corto e spesso filo di tungsteno, attorno al quale è avvolto in forma spirale un filo metallico sottile, ad esempio di nickel. Un tale catodo, appena inserito, diventa subito uniformemente incandescente. La sostanza emittente è costituita da ossido di bario con alcune aggiunte che giovano a limitare la polverizzazione del catodo stesso.

T. S.

ELETTROTECNICA GENERALE.

J. LISTON — **Alcuni cenni sullo sviluppo dell'Industria elettrotecnica nel 1930.** (Gen. Elec. Rev., gennaio 1931, da pag. 5 a pag. 92).

Gruppi turbo-generatori. — E' stata installata un'unità monoassica a tre corpi da 105.000 kW, 1800 giri, funzionante a 42 atm. e 385° con surriscaldamento intermedio a 400° ed è in costruzione un'unità gemella. Allo stesso tipo appartiene un gruppo da 150.000 kW, avente il corpo a bassa pressione sistemato a doppio scarico con quattro condensatori; questo gruppo funziona a 84 atm., 440°, con surriscaldamento pure a 440°. Nel campo delle turbine a un corpo sono notevoli due gruppi da 75.000 kW a 1500 giri e due da 80.000 kW a 1800 giri. Fra i gruppi monoassici a due corpi, sono degni di menzione due gruppi gemelli da 160.000 kW a 1800 giri, funzionanti a 28 atm. e 390°. La potenza massima raggiunta dalle turbine a 84 atm. ha subìto un nuovo aumento con l'entrata in servizio di un gruppo a tre corpi separati, di cui uno ad alta pressione da 12.500 kW e due a bassa da 53.000 kW ciascuno. Al nuovo tipo di turbina a due corpi sovrapposti appartengono due unità da 50.000 kW, di cui una già in servizio, e due unità da 25.000 kW.

Turbine a vapore di mercurio. — L'impianto a vapore di mercurio da 10.000 kW nei nove mesi da febbraio ad ottobre ha dato i seguenti risultati: energia netta generata in 5030 ore di funzionamento: 97.283.270 kWh; consumo specifico di carbone 322 gr/kWh. In una prova a carico costante di 9500 kW (del solo generatore a mercurio) è stato trovato un consumo di 2469 cal/kWh, equivalenti a 310,6 gr e corrispondenti ad un rendimento globale del 34,8 %. Il consumo previsto era stato di 2520 cal/kWh. Sarà presto installato un nuovo impianto comportante un gruppo autonomo a mercurio da 20.000 kW che avrà un consumo di 2217 cal/kWh, equivalenti a circa 280 gr/kWh di carbone e corrispondenti ad un rendimento globale del 38,8 %.

Propulsione navale e ausiliari di bordo. — Durante l'anno furono infatti ultimati otto apparati motori turboelettrici per una potenza complessiva di 55.000 kW-asse, e ne furono messi in costruzione altri dieci per una potenza complessiva di 120.000 kW-asse.

Aviazione. — Furono perfezionati e studiati diversi strumenti per le aviolinee. Alla bussola magnetica è stato aggiunto un compensatore di rotazione, che corregge le errate indicazioni dovute al viraggio dell'apparecchio. In luogo dell'elica normale di azionamento della bussola magnetica, è stato felicemente adottato il comando a motore elettrico col vantaggio di non dover collocare lo strumento in posizioni obbligate dalla velocità relativa dell'aria. E' stata poi studiata e costruita una serie di strumenti elettrici comprendente un tachimetro, un indicatore di pressione e di temperatura d'olio provvisti di indicazione a distanza. Si è diffusa a tutti i tipi di apparecchi l'adozione dei supercompressori centrifughi con velocità da 15.000 a 25.000 giri al 1'. Si è ottenuta infine l'illuminazione esterna del velivolo con proiettori interni allo spessore dell'ala, tali da non alterarne le caratteristiche aerodinamiche.

Trazione elettrica. — Nel campo delle tramvie urbane, in conformità del bisogno sempre più sentito di maggiori velocità, di più rapide accelerazioni e di migliore frenatura, nel 1930 sono state messe in servizio o in allestimento 225 nuove motrici e installati 15 nuovi equipaggiamenti.

Nel campo degli autobus benzo-elettrici, 180 nuovi autobus sono stati forniti alla Public Service Coordinated Transport, che ha portato così a 1400 il numero totale delle sue unità in servizio, 62 altri autobus sono in via di completamento per altre città, grandi autobus a due piani sono entrati in circolazione a Baltimora.

Nel campo delle elettrificazioni ferroviarie, una delle più importanti in via di completamento è quella della Delaware, Lackawanna and Western Railroad; questa linea che verrà esclusivamente alimentata da raddrizzatori a vapore di mercurio distribuiti in cinque sottostazioni della potenza complessiva di circa 40.000 kW, sarà servita da 141 automotrici a comando multiplo a corrente continua, 3000 volt. Con risultati superiori alle previsioni si è iniziato nel giugno l'esercizio elettrico della Cleveland Union Terminal Railroad. E' stato pure inaugurato nell'anno il tronco elettrificato Filadelfia-Trenton della Pennsylvania Railroad, per la quale il programma completo di elettrificazione prevede l'acquisto di ben 300 locomotori. Per l'altro grande progetto di elettrificazione della New York Central Railroad, sono già stati forniti 35 locomotori Diesel-eletrici con batteria di accumulatori; questa elettrificazione include pure la fornitura di 42 locomotori merci, dei quali sei sono già in costruzione. Altri dieci locomotori sono in allestimento per la New York, New Haven and Hartford Railroad, e quattro locomotori del tipo con motogeneratore sono stati consegnati alla Great Northern Railway. Con molta rapidità è stata proseguita la elettrificazione della Reading Company a Filadelfia per la quale è prevista la costruzione di 40 automotrici.

Nel campo dei locomotori Diesel-elettrici, nella zona di Chicago sono stati posti in servizio sette locomotori per manovra, per la Chicago and Northwestern Railway è stato fornito un nuovo locomotore da 440 kW, e per il Sud-America sono stati costruiti quattro locomotori da 185 kW.

Per le automotrici benzoelettriche si nota una certa tendenza ad accrescere gradualmente la potenza, in maniera da rendere possibile l'effettuazione di treni più lunghi, a velocità più elevate. Una ventina di tali automotrici sono state fornite nel 1930, unitamente a una decina di locomotori benzo-elettrici di manovra.

Sottostazioni di conversione per trazione. — Complessivamente nel 1930 sono stati posti in servizio circa 60.000 kW di raddrizzatori a vapore di mercurio e sono stati iniziati gli studi per l'installazione di altri 60.000 kW circa di tali macchine.

Alternatori per turbine idrauliche. — Alla fine dell'anno 1930 venne quasi completata la costruzione di uno dei cinque alternatori ad asse verticale da 77.500 kVA, 88,25 giri per l'impianto del Dnieper in Russia. Il peso di ciascuno di essi è di 880 tonn. e il peso del rotore di 455. Lo statore in lamiera saldata sarà spedito in sei sezioni con avvolgimento montato.

Un altro grande alternatore (47.000 kVA) è stato costruito per la centrale di Spier Falls della New York Power and Light Cko.; venne usato il sistema di ventilazione in ciclo chiuso con 12 refrigeranti d'aria. Il diametro esterno di 13 metri è superiore a quello degli alternatori della Russia. Il supporto di spinta combinato col supporto superiore di guida è del tipo a molle con sistema di lubrificazione funzionante senza uso di pompe.

Motori. — Si è dato il massimo sviluppo a nuove serie di motori a induzione normali, in tutte le grandezze, frequenze e tensioni più comuni.

Grande sviluppo ebbero i motori trifasi a collettore, nei quali si regola la velocità con caratteristica shunt, mediante lo spostamento delle spazzole.

Oltre ad una serie di motori sincroni a 600 giri da 15 a 40 kW per installazioni speciali, venne costruito un motore sincrono ad asse verticale a 100 poli da accoppiarsi direttamente a un polverizzatore di carbone. Si è potuto ottenere un'alta copia allo spunto e durante tutto il periodo di avviamento usando il metodo d'avviamento a tensione sopraelevata. Furono costruiti tre motori sincroni per raffineria di petrolio, completamente chiusi con tenute speciali attorno all'albero che permettono di avere nell'interno del motore una leggera pressione del gas inerte, il che diminuisce il pericolo d'incendio.

Comando fotoelettrico. — Lo sviluppo della cellula fotoelettrica fa sì che il comando fotoelettrico costituisca oggi un dispositivo di larga applicazione. L'apparecchio comprende, oltre alla cellula, la lampada ed il trasformatore di alimentazione, un relais a tubi a vuoto, che garantisce la istantaneità di funzionamento ed ha una potenza tale da poter far funzionare i più svariati dispositivi.

Laminatoi. — Per il comando di un laminatoio si sono costruiti un motore da 6000 kW a 40 giri e diversi motori sincroni fino a 2300 kW a 11.000 volt. La costruzione di questi motori è notevole non solo per l'elevata tensione ma anche per il fatto che sono previsti per l'avviamento diretto a piena tensione.

Saldatura elettrica. — Durante il 1930 ben 84 città degli Stati Uniti hanno modificato i loro regolamenti edilizi così da consentire l'uso della saldatura elettrica nelle costruzioni. Tra i più grandi edifici saldati è da ricordare in Dallas, il maggiore di tutti, a 19 piani.

Refrigerazione elettrica. — Vennero ideati due tipi di raffreddatori di acqua, ambedue del tipo a pressione, aventi il compressore, la camera raffreddante ed il rubinetto di erogazione chiusi in un armadio completamente di acciaio. Il compressore propriamente detto è chiuso ermeticamente, il motore non dà interferenze colla radio, e tutte le parti mobili del compressore sono lubrificate da un serbatoio permanente di olio incorporato nel compressore stesso.

Nei modelli più piccoli il condensatore è del tipo a raffreddamento di aria. Nei modelli più grandi invece esso è del tipo a raffreddamento di acqua con doppio serpentino a controcorrente, circondato da una camicia contenente una miscela antiruggine ed incongelabile. E' stato ideato anche un apparecchio per raffreddare uffici e locali di abitazioni ed un certo numero di essi venne già installato.

Ricerche scientifiche. — A partire dalla primavera fino all'autunno del 1930 sono stati eseguiti in diverse parti degli Stati Uniti degli esperimenti sugli effetti di scariche atmosferiche su sistemi di trasmissione, e sono stati raccolti 2000 oscillogrammi.

Con nuove esperienze condotte durante l'anno si è potuto applicare, nel campo dei raggi catodici, dei tubi a 500.000 volt, mentre la tensione massima prima raggiunta arrivava appena a 200.000 volt.

Applicazioni assai importanti di questi tubi a grande potenziale si hanno nella radiografia industriale, nella quale gli spessori del materiale da esaminare non devono influire sul risultato della prova.

Recenti scoperte nel campo medico hanno dimostrato che alcuni mali si possono curare uccidendone i germi per mezzo di febbre prodotta artificialmente. Il metodo impiegato per generare la febbre nel corpo umano consiste nel farlo attraversare da radiazioni ad altissima frequenza ad onde corte. L'apparecchiatura consiste di due tubi a 500 watt operanti ad una frequenza tra 10.000.000 e 14.000.000 di periodi, la cui energia è concentrata tra due dischi di alluminio, e di un raddrizzatore per cambiare la corrente alternata della rete di distribuzione in corrente continua da usare nei tubi generatori. I due dischi di alluminio sono ricoperti di materiale isolante in gomma, in modo da proteggere il paziente da eventuali scariche elettriche. I dischi sono montati sui fianchi di una incastellatura in legno rivestita da materiale isolante, disposta in modo che il paziente si può coricare in essa in posizione orizzontale.

Radio. — Vennero studiati vari complessi trasmettitori e precisamente fu costruito un amplificatore di potenza per onde corte con due valvole UV-858 collegate in push-pull; l'emissione è di 30 kW con onde di 14 metri e di 40 kW con onde di 100 metri; esso è costituito da due unità, una per le trasmissioni diurne e l'altra per quelle notturne; la frequenza è stabilizzata mediante l'inserzione nel circuito del cristallo di quarzo. Fu anche costruito un trasmettitore ad onde corte (15-20 metri) con emissione di 1 kW per installazioni di bordo o per stazioni costiere: esso utilizza valvole schermate ed è pure provvisto di controllo di frequenza con cristallo di quarzo. Fu studiata altresì una trasmittente da 2 kW a media lunghezza d'onda (545 a 1580 metri) per comunicazioni fra aeroporti e velivoli. Menzione meritano ancora speciali equipaggiamenti radio-telefonici e radiotelegrafici per aeroplani con emissione di 50 watt, un amplificatore per aumentare la potenza di stazioni diffonditrici esistenti, nonchè un amplificatore portatile per la trasmissione di avvenimenti svolgentisi fuori dallo studio. Furono eseguiti riusciti esperimenti su onde corte con antenna trasmittente direttiva e antenna ricevente antifading comunicando con la California e con l'Australia.

Televisione. — Venne per la prima volta utilizzata la televisione per rappresentazioni in un teatro su di uno schermo di m 1,80 per m 2,30. Mediante l'impiego di una speciale valvola deviatrice del fascio luminoso inserita sul circuito ricevente fu possibile utilizzare una sorgente di luce molto potente.

Telefonia a onde convogliate. — Venne studiata una nuova serie di apparecchi « duplex » per aumentare le possibilità dei dispositivi automatici e per facilitare il collegamento con le linee telefoniche esistenti. Il nuovo equipaggiamento da 7,5 watt ha un raggio d'azione da 150 a 250 km ed è alimentato dalla linea a corrente alternata attraverso una valvola raddrizzatrice a vapore di mercurio.

Tubi a vuoto. — In seguito alla estesa applicazione dei Thyratron, è stata costruita una serie completa per correnti da 1/2 a parecchie centinaia di ampere per controllo di potenze fino a 450 kW. Con un nuovo tipo di valvola Magnetron funzionante in un campo magnetico si ottenne una erogazione di 10 watt a 400.000 kc e con un modello a raffreddamento ad acqua una potenza di 1 kW a 100.000 kc.

Trasformatori. — E' stata notevole, durante il 1930, la richiesta di trasformatori ed autotrasformatori non risonanti.

Sono state costruite 33 unità di questo tipo e più di metà, per una potenza complessiva di circa 765.000 kVA, per servizio su linee a 220 kV. Fra i trasformatori di più grande potenza è notevole un autotrasformatore da 100.000 kVA, 12.000/24.500 volt, il cui secondario alimenta due sistemi distinti di sbarre.

Nei trasformatori con variazione del rapporto sotto carico, è stato studiato un sistema economico, per corrente fino a 400 ampere e per tensione di esercizio massima di 15.000 volt, applicabile perciò quando la potenza in gioco è relativamente piccola.

E' interessante notare che l'applicazione dell'apparecchiatura per la variazione sotto carico del rapporto è spesso effettuata anche su trasformatori che non alimentano reti di distribuzione; sono stati così costruiti due trasformatori da 5800 kVA per alimentazione di commutatrici per applicazioni elettrolitiche. La bassa tensione può variare fra 258 e 196 volt, essendo l'intervallo totale di regolazione diviso in 17 gradini.

Fra i trasformatori in aria con raffreddamento mediante ventilazione forzata, è notevole un'unità a 60 periodi con tensione secondaria di 30 volt e corrente di 150.000 amp. L'aria circola assialmente lungo la gamba centrale del nucleo e radialmente fra le bobine.

Per essere derivato su sistemi a 110 kV è stato costruito un trasformatore monofase a potenza limitata come è richiesto per servizi rurali. Tale unità è isolata per 132 kV di esercizio e si è potuto ridurre l'ingombro in altezza progettando opportunamente l'avvolgimento e connettendo l'isolatore, che è naturalmente di dimensioni notevoli, con l'estremità inferiore della colonna.

Notevole, in questo campo, è stata la costruzione di un reattore per 4000 kVA, 9300 volt di caduta su 430 ampere, da inserire per produrre una caduta del 10 % nel sezionalizzare un sistema di sbarre per 120.000 kVA a 161.000 volt. Sono interessanti anche 18 reattori attualmente in costruzione per 7340 kVA, 2680 amp., 2640 volt per dare il 16,5 % di caduta di un sistema a 27.600 volt, con 133.000 kVA.

Separatori a valvola. — Nei tipi in olio fu studiata una nuova disposizione dei contatti, allineantisi automaticamente, la quale diede ottima prova. Nei tipi ad espulsione si è studiata l'applicazione di questi apparecchi a linee di distribuzione rurale, a 15.000 volt.

Cavi ad alta tensione. — Fu costruito un dispositivo per leggere la pressione nei giunti, sia del tipo solido che in olio, senza essere costretti ad entrare nell'interno del passo d'uomo. Fu sviluppato un sistema completo di cavi ed accessori, del tipo in olio per 66 kV. Fu costruito un cavo ad un conduttore, per 132 kV e per 1200 amp. (275.000 kVA). Questo è il maggior cavo per trasporto di energia sinora costruito, e serve per un collegamento tra centrale e sbarre. Fu anche duplicato il cavo a 132 kV, 150.000 kVA per la Commonwealth Edison Co.

Equipaggiamenti di prova. — Per l'Istituto Elettrotecnico di Leningrado è stato costruito un complesso di prova, che darà in definitiva una tensione di oltre 2 milioni di volt, richiedendo sei trasformatori in cascata di 350 kV.

Per la prova ad alta tensione dei cavi sotterranei sotto carico alla normale temperatura è necessario un trasformatore che dia una forte corrente a bassa tensione, ma che sia isolato per tutta la tensione di prova; per questo è stato costruito un trasformatore per 1000 amp., 175 volt, 60 periodi, che agisce in un circuito a 250 kV ed è stato provato a oltre 500 kV.

Gli equipaggiamenti di prova per cavi a corrente continua ad alta tensione con raddrizzatori del tipo a tubi a vuoto sono stati adottati come equipaggiamenti normali dalla maggior parte delle centrali. Uno di questi ha sei tubi kenotron ed è per 250 kV, 0,25 amp. con rettificazione di mezza onda; si può anche ottenere 100 kV, 0,5 amp. oppure 50 kV, 1 amp. con rettificazione dell'onda completa.

Apparecchiatura e quadri. — La National Tube Company ha fatto eseguire sei sottostazioni automatiche comprendenti tre gruppi di conversione da 1000 kW e 6 da 1500 kW, tutti a 250 volt.

Per gli interruttori in olio è stato studiato un nuovo tipo di meccanismo a scatto libero per comando a mano di interruttori in olio trifasi in cassa unica.

Per la rapidissima protezione contro corti circuiti fra le fasi di una linea o di linee parallele è stato studiato un tipo di relais direzionale a distanza funzionante sul principio della reattanza. E' stato pure studiato un nuovo relais di sovracorrente a induzione ad azione ritardata. E' stato realizzato anche un relais termico agente per le variazioni di temperatura delle macchine attraverso i revelatori interni per protezione contro i sovrariscaldamenti dovuti a sovra correnti. Per la protezione di linee parallele è stato costruito un relais per corrente equilibrata che agisce in 0,008 di secondo.

Strumenti. — E' stato costruito un piccolo oscillografo completamente chiuso e portatile. Sul coperchio sono montati tutti i dispositivi di comando. L'energia richiesta può essere fornita da un circuito luce a corrente alternata a 110-120 volt.

E' stato studiato altresì un potenziometro di alta precisione con un'ampiezza di misura di 2,1 volt: tasti di interruzioni, bobine, reostati, sono montati sul coperchio.

Illuminazione. — Si sono costruite lampade fino a 500 watt con smerigliatura interna, lampade speciali per l'eccitazione delle cellule fotoelettriche, e per i proiettori da teatro. Si è costruita la lampada « fotolampo » per sostituire i lampi al magnesio, costituita da un sottile foglio di alluminio in atmosfera di ossigeno chiusa entro il bulbo di una lampada. Il filamento serve ad incendiarla. Funziona con qualsiasi tensione e sostituisce il lampo al magnesio.

L'illuminazione stradale ha al suo attivo l'impianto di New Orleans dove per alcune vie si sono raggiunti circa 4000 lumen per metro lineare, e quello di Detroit, dove si arriva fino a cinque kW per ogni candelabro.

Nel campo della illuminazione di aeroporti si sono avuti notevoli progressi. *C. G. E.*

IDRAULICA.

A. Rampazzi — **Le dighe di ritenuta in Italia - Notizie e cenni generali sulle opere in corso al 1° aprile 1931.** (A. LL. PP., giugno 1931, da pag. 473 a pag. 511 con 27 fig.).

Le dighe di ritenuta in Italia, sono 188, di cui 33 in costruzione (al 1° aprile 1931). A seconda del tipo adottato esse sono così ripartite: tipo a gravità n. 120, ad arco n. 21, in pietrame a secco n. 19, in terra n. 18, a pareti sottili sostenute da speroni n. 9, misto n. 1. Il

volume complessivo di invaso utile è di 1.212,646 milioni di m³ per le 155 dighe ultimate e 339,976 milioni di m³ per le 33 dighe in costruzione. L'Ing. Rampazzi, Presidente della 3ª Sezione del Consiglio Superiore dei LL. PP. nella sua comunicazione tratta, specialmente per le dighe più recenti, dei metodi di calcolo, delle attrezzature dei cantieri, dei materiali impiegati, dei giunti di dilatazione e delle perdite d'acqua, ed espone varie notizie sull'esecuzione di diverse dighe fra le più importanti recentemente ultimate o in corso di costruzione. La memoria è completata da un elenco supplementare delle dighe, aggiornato al 1° aprile 1931 in aggiunta a quello pubblicato nel fascicolo quarto dei A. LL. PP. del 1929, e contiene numerose tavole fuori testo con molte fotografie delle più recenti dighe. *L. G.*

CAMICHEL, LECLERC DU SABLON e ESCANDE — **Esperienze sulle condotte forzate della Centrale di Miégebat (Alti Pirenei).** (G. C. N. 16 e 17 del 18 e 25 aprile 1931, da pag. 391 a pag. 395 e da pag. 420 a pag. 424 con 8 fig.).

La Compagnie des Chemins de fer du Midi ha realizzato lo sfruttamento della Valle dell'Ossau (Pirenei) mediante tre centrali successive, di cui quela intermedia, detta di Miégebat, comprende cinque gruppi da 7.500 kW ciascuna. Essa sfrutta un bacino di 126 km² ed un salto di 380 m .Le tre condotte forzate che alimentano le turbine hanno un diametro interno di 1,20 m. Le due condotte laterali formano i due rami del collettore chiudendosi ad U e la condotta centrale si raccorda nel mezzo ad uno dei rami. La direzione generale del collettore è normale a quella delle condotte.

Gli AA. espongono lo studio sperimentale da loro effettuato su questo collettore e su modelli espressamente costruiti nel laboratorio d'idraulica dell'Istituto di Tolosa. Premesso un richiamo sulle leggi della simiglianza meccanica, e ricordata la formula che dà la perdita Δp di pressione, in regime turbolento :

$$\Delta p = \rho V^2 \varphi (N)$$

dove ρ è la densità, V la velocità e N il numero di Reynolds, gli AA. hanno determinato per le varie parti del collettore (gomiti, tratti rettilinei, tubi Venturi) la funzione $\varphi (N)$. Le esperienze sono state condotte, oltre che sul collettore stesso, su tre diversi modelli in bronzo, a pareti perfettamente liscie, che riproducevano il collettore alla scala 1/48, 1/24 e 1/12. Mentre per i tre modelli le leggi della somiglianza sono verificate, le esperienze sul collettore della centrale hanno dato specialmente nei tratti rettilinei dei valori di $\varphi (N)$ assai più elevati di quelli forniti dalle esperienze su modelli. Anzi risulta che le perdite di carico sia nei tratti rettilinei che nei tratti curvi sono superiori a quelle previste dalle formule di Lévy e di Rankine, per i tubi rugosi. Le differenze fra modelli e originale sono dovute appunto alla scabrezza delle pareti delle condotte, (la cui influenza è particolarmente sentita nei tratti rettilinei); e il rilevante valore delle perdite di carico è dovuto all'interferenza reciproca dei molti punti singolari (gomiti, e tubi Venturi).

Gli AA. hanno poi determinato la funzione $\varphi (N)$ per un gomito brusco ad angolo retto operando su modelli e con liquidi di varia viscosità, in modo che N variasse fra limiti amplissimi : da 6 a 500.000.

Per valori di N compresi fra 10.000 e 500.000 la funzione $\varphi (N)$ rimane pressochè costante.

Gli AA. terminano con le seguenti conclusioni :

a) Gli studi su modelli ridotti, a pareti liscie, devono essere estesi fino a valori del numero di Reynolds per i quali la funzione arrivi ad un valore sensibilmente costante : questo valore deve allora essere moltiplicato per un coefficiente empirico di maggiorazione destinato a tener conto della rugosità delle pareti e dei difetti di fabbricazione, per rappresentare il valore da adottarsi per l'opera.

b) Le formule delle perdite di carico danno, anche con l'impiego di coefficienti corrispondenti a forti rugosità, dei risultati inferiori al vero, a causa delle azioni reciproche dei diversi elementi del collettore. La differenza è tuttavia molto minore per i gomiti, che non per i tratti rettilinei. *L. G.*

ILLUMINAZIONE E FOTOMETRIA.

N. GOLDSTERN – F. PUTNOKY — **Nuove esperienze circa la migliore illuminazione nelle tessiture.** (L. u. L., 11 e 25 dicembre 1930, 8 e 22 gennaio 1931, pag. 1231-1234 e 1277-1280, 5-9 e 25-28, 27 fig.).

L'Istituto per le ricerche industriali fisico tecniche di Berlino in collaborazione con la Osram, ha condotto, durante due anni, una serie di esperienze intese a determinare l'influenza del livello e dei vari metodi di illuminazione su una delle più comuni operazioni industriali : la tessitura. Le esperienze furono fatte in due tempi. Dapprima ne furono organizzate molte in laboratorio (gli AA. descrivono dettagliatamente indiretto, il sistema diretto con riflettori a coppia profonda ed il sistema indiretto, il sistema diretto con riflettori a copia profonda ed il sistema di illuminazione unidirezionale. Si può dedurre così che, innalzandosi il livello d'illuminazione, si ha un incremento nel rendimento quantitativo e qualitativo dell'operaio e resta confermato la nota legge che si hanno più forti incrementi relativi nel rendimento per uguali incrementi nei bassi livelli d'illuminazione. Inoltre il rendimento aumenta man mano che diventa più forte il contrasto di splendore fra oggetto in lavorazione e sfondo, segnatamente nel caso in cui l'oggetto è più scuro dello sfondo. Infine, col sistema d'illuminazione unidirezionale, producente plastici effetti di luce, si avevano migliori risultati che nei casi in cui si adoperavano gli altri due sistemi d'illuminazione. Tuttavia, agli alti livelli d'illuminazione, il sistema a luce indiretta può tornare più vantaggioso.

Si scese quindi sul terreno della pratica facendo una serie di esperienze nelle condizioni normali di lavoro di una tessitura. Poichè gli AA., dagli esperimenti di laboratorio, avevano concluso che il sistema d'illuminazione unidirezionale dava, teoricamente, i migliori risultati, tale sistema fu l'unico ad essere adoperato nella seconda fase delle esperienze. Dopo aver descritte queste, gli AA. possono trarre delle importanti conclusioni (fra cui notevoli quelle relative alla velocità di lavoro ed al rendimento dell'operaio) ed istituire un calcolo di massimo tornaconto da cui emerge chiaramente che l'intensità d'illuminazione più conveniente in una tessitura è intorno ai 700 lux. *G. Co.*

E. DARMOIS — **L'illuminazione con tubi a luminescenza.** (Tech. Mod., 1 Marzo, 1931, pag. 145-149, fig. 7).

Nei tubi a catodo freddo, alimentati a corrente continua, la tensione minima perchè abbia luogo la scintilla fra gli elettrodi, quando questi sono piani e paralleli e non molto lontani tra di loro, è, secondo Paschen, funzione soltanto del prodotto della pressione p esistente nell'interno del tubo per la distanza d degli elettrodi; al disopra di un valor minimo di tensione si ha press'a poco $V = A + C\ pd$. Il neon presenta il valore più piccolo di C, quindi è più facile produrre scintille a pressione elevata in esso che in altri gas.

Si ha una colonna luminosa positiva che si stacca dall'anodo per quasi tutta la lunghezza del tubo, segue, dopo uno spazio oscuro, di Faraday, una zona luminosa negativa, che lo spazio oscuro di Crockes separa dal catodo. Il campo elettrico varia bruscamente all'anodo, è costante lungo la colonna positiva, scende nello spazio di Faraday fino ad un minimo nella luce negativa, risale di colpo al catodo, conseguentemente si ha una forte caduta di potenziale all'anodo, una ancor più notevole localizzata al catodo ed una lineare lungo la colonna positiva, che è quella utile. Per tubi al neon funzionanti come in pratica con corrente alternata, nei quali cioè s'invertono ad ogni semiperiodo le veci degli elettrodi, si ha una caduta complessiva su questi di 350 volt, contro 650 V per metro di tubo. Non è quindi possibile avere tubi a bassa tensione, e per ottenere un discreto rendimento occorrono tubi molto lunghi.

La scarica si spiega con un inizio di ionizzazione prodotta da emissione di elettroni al catodo, ma il meccanismo di questa e le condizioni dell'ionizzazione nelle varie parti del tubo non sono chiare.

Nei tubi a catodo caldo questo è portato all'incandescenza, l'emissione di elettroni avviene per fenomeno termoionico, non si ha quindi la forte caduta di potenziale catodica ed è possibile avere tubi al neon anche a soli 110 V.

Si usano disposizioni analoghe a quelle usate nei raddrizzatori a vapore di mercurio; si hanno, per es., due anodi vicini collegati ognuno ad una estremità del secondario di un autotrasformatore, mentre il catodo è collegato al punto di mezzo. Per l'accensione è derivato agli estremi del tubo un circuito con una forte induttanza e un interruttore a mercurio, che si apre subito dopo la chiusura dell'interruttore principale, dimodochè l'energia immagazzinata nel campo magnetico della bobina genera agli elettrodi del tubo una elevata tensione istantanea sufficiente per iniziare la scarica. A causa della forte deformazione delle curve di tensione e corrente, tutti questi apparecchi presentano fattori di potenza molto bassi, dell'ordine di 0,4.

L'irradiazione luminosa si spiega ammettendo che per l'emissione iniziale di elettroni si formino atomi instabili, che contengono alcuni elettroni in orbite più allontanate dal nucleo delle normali; il ritorno su queste ultime degli elettroni, dà luogo alla liberazione di energia luminosa. *S. S.*

J. WETZEL — **Studio del rendimento dei riflettori e dei diffusori.** (Lux, ottobre e dicembre 1930, da pag. 136 a 138 e pag. 170, 4 fig.).

Compito dell'apparecchio è quello di dirigere il flusso luminoso emesso dalla lampada sul piano utile. L'entità del flusso utile dipende dal « coefficiente di utilizzazione » che può essere considerato come il prodotto del « rendimento dell'apparecchio » (valore del rapporto tra il flusso emergente dall'apparecchio ed il flusso emesso dalla lampada) per il « rendimento dell'installazione » (valore del rapporto tra il flusso utile ed il flusso emergente dall'apparecchio).

L'A. espone il modo con cui si può determinare il rendimento di un apparecchio, quando siano noti i coefficienti di assorbimento, di riflessione e di trasmissione del materiale di cui è formato l'apparecchio stesso. Dallo studio di alcuni casi particolari ne trae argomento per risalire ad una formula di carattere generale che permette di determinare il rendimento di un apparecchio e per tracciare un abaco da servire al medesimo scopo. *G. Co.*

IMPIANTI.

M. BARRÈRE — **La centralizzazione dei comandi del riscaldamento nella centrale di Issy - Les Moulineaux.** (Tech. Mod., 1 aprile 1931, pag. 218-221, fig. 5).

La centrale ha quattro caldaie di 1800 m², riscaldate a polverino. Si sono scelti come parametri indipendenti di regolazione il volume totale d'aria primaria e secondaria, il rapporto di questi due volumi, la quantità di carbone, la pressione nella camera di combustione. In

un unico posto centrale si hanno gli strumenti registratori ed indicatori delle variabili fondamentali, gli organi di comando ed inoltre apparecchi di misura delle altre grandezze più importanti. Le misure di portata sono ricondotte a misure manometriche; l'indice degli strumenti trascina un cursore lungo un reostato, il rapporto delle due frazioni di questo così determinate è letto al posto centrale mediante un galvanometro differenziale.

La regolazione dei parametri fondamentali si ottiene modificando, mediante variazioni della tensione di alimentazione ottenuta con gruppi devoltori survoltori, il numero dei giri dei motori dei distributori di carbone e dei ventilatori di aria secondaria e di tiraggio; il motore del ventilatore d'aria primaria è regolato col reostato di campo. Le variazioni dei diversi parametri possono essere effettuate separatamente o simultaneamente mediante un unico controller.

Si potrebbe con facilità passare al funzionamento automatico rendendo gli apparecchi di comando dipendenti dagli strumenti di misura, ma non paiono probabili grandi vantaggi. *S. S.*

J. Grabscheid — **Un metodo analitico per studiare il progetto di una centrale idroelettrica dal punto di vista economico.** (E. u. M., 25 gennaio 1931, pag. 68).

Sono fondamentali, agli effetti della determinazione della potenza da installare in una centrale, i diagrammi di utilizzazione giornaliera ed annua dell'energia che l'impianto è chiamato a fornire. Il secondo diagramma si può ottenere dal primo portando come ordinate le ore di utilizzazione e come ascisse il carico corrispondente. Il diagramma che ne consegue si può rappresentare con molta approssimazione, come dimostra l'A., mediante una parabola con equazione della forma:

$$y = a\,x^2 + b\,x + C$$

dove y rappresenta il tempo in ore, $x = \frac{\text{kW}}{1000}$ ed i coefficienti a, b, c, si possono ricavare col metodo dei minimi quadrati. L'energia annua fornita E si potrà dedurre integrando la suddetta equazione, ottenendo:

$$E = a\frac{x^3}{3} + \frac{b\,x^2}{2} + c\,x + k$$

dove la costante di integrazione k si potrà dedurre facilmente conoscendo le costanti a, b, c.

Il costo della centrale P si può esprimere con molta approssimazione come una funzione lineare della potenza x:

$$P = a_1 x + b_1$$

ed il costo per kWh con:

$$\frac{P}{E} = \frac{a_1 x + b_1}{\frac{a\,x^3}{3} + \frac{b\,x^2}{2} + c\,x + k} = f_1(x).$$

Il minimo costo del kWh si ha per la potenza x deducibile dall'equazione differenziale:

$$\frac{d\,f_1(x)}{d\,x} = 0$$

con la condizione che sia:

$$\frac{d^2 f_1(x)_{\min}}{d\,x^2} > 0.$$

Da queste equazioni si può ricavare il valore di x, che consente l'installazione più economica.

L'A. applica il metodo ad un esempio pratico. *V. D. Ma.*

MACCHINE A COLLETTORE.

J. J. Rudra – M. Walker — **La teoria e la pratica dei compensatori di fase.** (J. I. E. E. Londra, aprile 1931, pag. 445-469 e discussione fino a pag. 489, N. 52 figure).

I compensatori di fase applicabili ai motori asincroni per correggere il fattore di potenza si possono raggruppare in due classi: 1) generatori di una f.e.m. alternativa dipendente in valore dalla corrente rotorica del motore ed avente uno sfasamento costante, essi sono detti dagli AA. « expedor »; 2) generatori di una f.e.m. alternativa dipendente in valore dalla tensione a circuito aperto del rotor ed avente uno sfasamento prefissato, essi agiscono sulla corrente di magnetizzazione del motore e sono chiamati dagli AA. « susceptor ». Appartengono al primo gruppo i seguenti tipi di compensatori: l'anticipatore di fase del Leblanc con avvolgimento di eccitazione in serie e quello senza avvolgimento di eccitazione, il vibratore di Kapp; di questi tre tipi soltanto il primo permette di regolare l'anticipo della f.e.m. rispetto alla corrente rotorica del motore, di solito l'anticipo è di 30° e viene realizzato fissando la posizione delle tre spazzole sul collettore a lamelle del rotor nella posizione adatta, le tre spazzole sono poi collegate agli anelli del motore asincrono. L'anticipatore del Leblanc è in sostanza un motore in serie capace quindi di sviluppare una coppia; per farlo girare in senso opposto alla coppia bisogna collegarlo o con un motorino ausiliario oppure con lo stesso motore che si vuol rifasare. Gli altri due tipi di rifasatori danno una f.e.m. che è in anticipo sempre di 90°.

Appartengono al secondo gruppo: i convertitori di frequenza ed i regolatori di tensione ad induzione. Un convertitore di frequenza può essere costituito dal rotor di un motore a corrente continua con tre spazzole sul collettore a lamelle e un collettore ausiliario a tre anelli. La corrente a frequenza di linea arriva agli anelli del rotor e poichè questo è collegato meccanicamente col rotor del motore, dalle spazzole del collettore a lamelle si raccoglie una corrente di frequenza eguale allo scorrimento del motore e che può quindi esser iniettata nel rotor di questo; la f.e.m. prodotta da questa macchina è praticamente costante quando sia costante la tensione applicata sulle spazzole del collettore a lamelle. Il regolatore ad induzione permette di realizzare una soluzione più semplice, soltanto bisogna disporre sul rotor del motore asincrono un collettore a lamelle in modo da uguagliare la frequenza delle correnti indotte nel rotor a quella di linea così da permettere il collegamento diretto fra i secondario del regolatore di tensione e le spazzole del motore asincrono; la regolazione dell'anticipo è compiuta spostando il rotor fermo del regolatore di tensione.

Dopo una breve trattazione teorica dei due tipi di rifasatori gli AA. riferiscono di alcune prove eseguite su di un gruppo costituito da un motore asincrono da 37 kW e 50 periodi/secondo ed un rifasatore Leblanc con avvolgimento in serie. Per ogni valore della coppia sull'albero del motore asincrono esiste una velocità del rifasatore alla quale la corrente assorbita dal motore è minima ed il $\cos\varphi = 1$; il minimo della corrente ed il massimo del fattore di potenza sono più accentuati quando il motore funziona a carico ridotto. In pratica però non è necessario far girare il rifasatore a velocità diverse in relazione al carico del motore, si preferisce scegliere una velocità del rifasatore che permette di portare all'unità il fattore di potenza in corrispondenza del carico normale del motore. Il funzionamento del motore asincrono compensato può ancora essere rappresentato mediante il diagramma di Heyland dove però il centro della circonferenza va portato molto più in alto sull'asse delle ascisse tanto che la circonferenza risulta intersecata dall'asse delle ordinate. Tenendo poi conto di tutti gli elementi che hanno influenza sul funzionamento del motore asincrono si trova che il diagramma di Heyland è in realtà rappresentato da una curva policentrica: quando il rifasatore è un « expedor » tutti i centri si trovano su una retta verticale, quando invece è un « susceptor » i centri si trovano su un'ellisse molto allungata e con l'asse maggiore parallelo alle ascisse. La reattanza e la resistenza dell'avvolgimento del rifasatore hanno pure una notevole influenza sul valore del $\cos\varphi$ del motore specialmente con carico variabile: in generale però conviene di più ridurre al minimo la resistenza del rifasatore anzichè preoccuparsi di ridurre la reattanza.

Nella discussione che fece seguito a questa comunicazione furono esposte alcune considerazioni interessanti sull'opportunità di sostituire i due nomi di « expedor » e di « susceptor » con quelli più comuni di « serie » e « parallelo » in quanto il funzionamento di un rifasatore in serie è regolato dalla corrente rotorica del motore mentre il funzionamento del rifasatore in parallelo è regolato dalla tensione generata nel medesimo avvolgimento rotorico. Un altro modo di correggere il fattore di potenza di un motore asincrono è di mettere in serie con gli avvolgimenti dello stator dei condensatori di grande capacità. Il motore sincronizzato costa sempre meno del motore con rifasatore di eguale potenza, la differenza è ancora più sensibile se invece di una dinamo per l'eccitazione del rotor si adopera un raddrizzatore di modesta potenza e di funzionamento automatico. *I. L.*

MISURE.

I. Dalchau — **Metodo per determinaze la resistenza elettrica dei tronchi di linea nelle ferrovie elettriche con terza rotaia.** (El. Bahnen, N. 1, gennaio 1931).

Per misurare la resistenza elettrica della linea d'alimentazione di una ferrovia a terza rotaia, si presenta spontanea l'idea di collegare fra loro direttamente la terza rotaia col binario ad una determinata distanza dal punto nel quale vengono misurate la tensione fra due poli del circuito e la corrente che percorre quest'ultimo. E' facile rilevare che con questo procedimento, la resistenza per km non si mantiene costante ma cresce col diminuire della distanza fra il punto di collegamento della terza rotaia con il binario ed il punto in corrispondenza del quale vengono effettuate le misure. Questo fenomeno va attribuito alla dispersione fra terza rotaia e binario che equivale ad una diminuzione di resistenza apparente la quale va a compensare l'aumento della stessa dovuto all'aumento della lunghezza della linea. Si nota, infatti, che la resistenza totale della linea, a partire da una determinata lunghezza critica (funzione delle caratteristiche dell'impianto e delle condizioni atmosferiche), rimane costante. La misura diretta, quindi, non conduce a risultati attendibili: è necessario ricorrere ad un metodo indiretto per valutare la resistenza per km di linea.

Il procedimento comporta il tracciamento della curva $R_0 = f(l)$ che esprime, cioè, la resistenza apparente in funzione della distanza l fra punto di collegamento fra rotaia di contatto e binario ed il punto nel quale vengono effettuate le misure. Questa curva può essere tracciata per punti mediante tre o quattro misure, notando che oltre una distanza l di $10 \div 15$ km, R_0 si mantiene costante ed eguale a

$R_{0\,max}$. L'A., dimostra che, noto $R_{0\,max}$, la resistenza unitaria r_0 si può ottenere dall'espressione:

$$r_0 = \frac{R_{0\,max}^2}{1{,}45\ F}$$

dove F rappresenta l'area compresa fra la curva $R_0 = f(l)$, l'asse delle ordinate e la retta parallela all'asse delle ascisse alla distanza $R_{0\,max}$. La resistenza r_0 può essere calcolata anche tenendo presente che essa è proporzionale al coefficente angolare della tangente alla curva $R_0 = f(l)$ nell'origine.

Per ottener risultati molto approssimati, è necessario effettuare le misure con alcune cautele. In modo particolare, è consigliabile eseguire le misure almeno per tre lunghezze diverse, ripetendo ogni misura almeno due volte, ed assicurarsi che correnti vaganti non vengano a falsare le misurazioni. E' necessario, inoltre, tener calcolo della resistenza dei cavi che collegano le rotaie con gli strumenti di misura ed, al tempo stesso, curare che il collegamento fra terza rotaia e binario sia fatto bene. La corrente per le misure non deve essere eccessivamente ridotta; è conveniente ch sia compresa fra 10 e 60 A. L'A. riporta i risultati del calcolo effettuato per una ferrovia con due terze rotaie e 4 binari. Una tabella riporta i valori trovati per la resistenza unitaria dell'intera linea, di ciascuna terza rotaia, della linea di ritorno (binari) ed, infine, la dispersione fra terze rotaie e binari. *V. D. Ma.*

E. FAWSSET — **Gli strumenti elettrici integratori.** (J. I. E. E., Londra, aprile 1931, pag. 545-551, N. 11 figure).

Nuovi perfezionamenti sono stati introdotti nella costruzione degli amperometri a mercurio. Le calamite di freno sono ora fatte di acciaio al cobalto e sono totalmente chiuse in un blocchetto di bachelite; uno shunt magnetico, a permeabilità variabile con la temperatura, applicato alle due calamite permette di correggere le variazioni della costante dello strumento prodotte dalla temperatura ambiente. L'errore di questo strumento non supera mai l'1,5 % da pieno carico ed 1/20 del medesimo; lo strumento è specialmente adatto per essere impiegato nei paesi caldi.

La velocità del disco nei contatori monofasi ad induzione è stata ridotta a 25 ÷ 30 giri/minuto, sembra con notevole vantaggio per la durata dei sopporti di agata; le calamite di freno sono frequentemente in acciaio al cobalto, esse risultano più leggere e meno ingombranti dei tipi normali. Per alleggerire il contatore si usa anche montare tutte le parti attive dello strumento su una base di bachelite anzichè di metallo. I perni di acciaio del disco sono immersi in una goccia d'olio unicamente per impedire la loro ossidazione a contatto con l'aria. Uno speciale shunt magnetico, fatto con un'asta bimetallica, inserito fra le bobine voltmetriche ed ampermetriche del contatore corregge la coppia attiva dello strumento quando la temperatura ambiente subisce delle variazioni molto sensibili.

Per le misure sulle linee ad alta tensione si usano ancora i trasformatori di tensione e di corrente con nucleo di lamierini di ferro al silicio; l'impiego del permalloy non si è ancora esteso molto nella costruzione dei riduttori di corrente per il suo alto prezzo; si preferisce ridurre la corrente secondaria da 5 a 1 ampere (ed anche 0,5 ampere) in modo da ridurre anche gli errori di rapporto e di fase. Gli strumenti montati nelle centrali elettriche collegate con la Rete Nazionale Inglese di distribuzione dell'energia sono stati studiati in modo da permettere anche la totalizzazione dell'energia inviata anche su circuiti diversi: ogni contatore d'energia è accoppiato con un generatore di impulsi elettrici, il numero degli impulsi emessi nell'unità di tempo è sempre proporzionale alla velocità del disco; gli impulsi provenienti dai diversi contatori fanno capo all'apparecchio di totalizzazione dove vengono contati meccanicamente.

La misura della potenza reattiva di un circuito trifase è relativamente facile poichè la tensione di linea fra due fasi di un sistema collegato a stella è sempre in quadratura con la tensione della terza fase: basta quindi mettere la bobina ampermetrica di un contatore in serie con quest'ultima e la bobina voltmetrica in derivazione sulle due precedenti per avere l'indicazione della potenza reattiva; si può anche alimentare le bobine voltmetriche dei contatori attraverso ad uno sfasatore col secondario fissato a 90° rispetto al primario. Meno facile è la misura diretta dei kVA apparenti tanto che questo valore si preferisce dedurlo dalla misura della potenza reattiva e di quella reale. Tipi speciali di contatori sono stati costruiti aggiungendo ai modelli ordinari i dispositivi per il pagamento anticipato dell'energia, per la doppia tariffa, per l'indicazione del massimo, ecc. *I. L.*

RADIOTECNICA.

R. L. SMITH-ROSE — **Alcuni rilievi sul radiofaro rotante di Orfordness.** (J. I. E. E. Londra, aprile 1931, pag. 523-532, N. 2 figure).

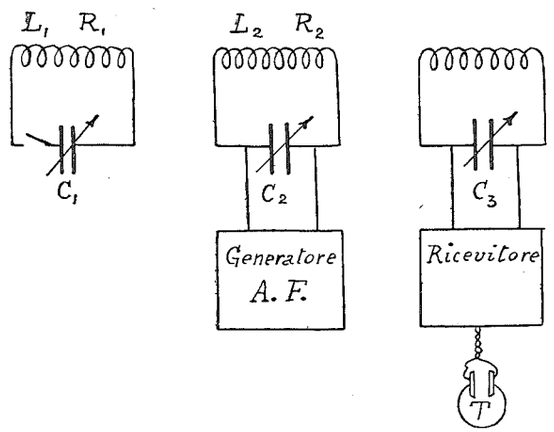
Il radiofaro di Orfordness è costruito sullo stesso principio di quello di Gosport; si tratta di un quadro radiotrasmittente che ruota attorno ad un asse verticale con la velocità rigorosamente costante di un giro al minuto. Tutte le volte che il quadro passa per il meridiano terrestre emette un segnale speciale, quando poi il quadro viene a trovarsi nella direzione della stazione ricevente i segnali ricevuti da questa si indeboliscono: basterà quindi misurare il tempo che intercorre fra il segnale speciale e l'indebolimento dei segnali soliti per poter dedurre in quale direzione si trovi l'osservatore rispetto al faro. La velocità di rotazione del quadro trasmittente è regolata in modo che le oscillazioni nella durata di un giro completo sono minori di 0,05 sec. per minuto, ciò che corrisponde ad un errore massimo nell'angolo di orientamento di 0,3 gradi.

Una serie di ricerche sono state eseguite da navi ancorate ed in navigazione; su 21 osservazioni fatte da punti fissi 16 diedero il valore esatto dell'angolo di orientamento e 5 risultarono affette da un errore di 1°, la distanza fra la nave ed il faro era compresa fra 6,5 e 64 km. Le osservazioni fatte in navigazione si presentano più difficili per l'apprezzamento dell'istante di minimo dei segnali; circa l'80 % delle misure (che in totale furono 1507) hanno dato un errore minore di 2° pure essendo state eseguite a distanze comprese fra 5 e 1500 km dal faro. Da notare a questo riguardo che adoperando un contasecondi ordinario l'errore che si commette nel valutare l'angolo di orientamento quando si sbaglia di 1/5 di secondo nel valutare l'istante del minimo è di 1,2°. Il risultato ora ottenuto è paragonabile a quello osservato sul faro di Gosport dove l'85 % delle osservazioni diedero un errore inferiore ai 2°. Gli errori di maggiore entità si riscontrano di solito quando la linea che unisce il radiofaro con l'osservatore risulta parallela alla direzione della costa sulla quale è sistemato il faro; di notte la ricezione è in generale meno buona e irregolare, il minimo può essere più o meno marcato da istante ad istante.

Un'altra serie di ricerche è stata eseguita considerando la ricezione da diverse posizioni di terraferma; l'errore di orientamente ottenuto in più di 1800 osservazioni diurne è risultato sempre minore di 2°. Nelle osservazioni notturne è stata rilevata la medesima incertezza già precedentemente notata nelle comunicazioni su mare aperto, l'errore di orientamento è stato variabilissimo ed in qualche caso raggiunse persino i 21° e ciò per distanze minori di 160 km. *I. L.*

F. M. COLEBROOK - R. M. WILMOTTE — **Un nuovo metodo di misura della resistenza e della reattanza alle radio frequenze.** (J. I. E. E. Londra, aprile 1931, pag. 497-506, N. 9 figure).

Gli AA. hanno modificato il metodo originario del Willans per la misura della resistenza e della reattanza dei circuiti a frequenza radio in modo da permettere l'applicazione del telefono come mezzo di rivelazione per riduzione a zero. Il metodo utilizza il principio dell'eterodina; si accoppiano induttivamente fra di loro la reattanza in esame e due circuiti oscillanti a capacità variabile, si regola C_2 in modo da realizzare la frequenza voluta. Si chiude il circuito della reattanza incognita L_1 e si regola la capacità C_1 fino a ridurre il telefono al silenzio. Il metodo permette di fare la misura dell'indutanza sempre con la stessa frequenza; si determinano altre coppie di valori di C_1 e di C_2 che soddisfano alla stessa condizione e si riportano sotto forma di diagramma; la curva che ne risulta presenta un massimo ed un miminimo dai quali si dimostra che è possibile dedurre il valore della reattanza e della resistenza del circuito in esame. Perchè le misure diano dei risultati attendibili è necessario che la frequenza del generatore sia mantenuta costante e che l'accoppiamento fra le induttanze non sia troppo stretto altrimenti i circuiti si influenzano a vicenda. Dalle numerose prove eseguite è risultato che l'approssimazione del metodo è compresa fra il 0,25 e il 3 %; in generale è sempre preferibile fare le misure con una frequenza tanto più alta quanto più bassa è la resistenza da misurare.



La frequenza deve essere misurata a mezzo di un ondametro di precisione dopo di che il valore della resistenza R si calcola con la formula:

$$R = \frac{1}{2\,\omega}\left(\frac{1}{C_1'} - \frac{1}{C_1''}\right)$$

dove ω = pulsazione, C_1' e C_1'' sono i valori delle due capacità che corrispondono al massimo ed al minimo della curva detta prima. Il valore di L si deduce dall'equazione di risonanza applicata al circuito incognito quando il valore di C sia stato scelto in modo da ridurre il telefono al silenzio. *I. L.*

SOCIETA' SCIENTIFICHE. CONCORSI, ECC.

P. MEYER — **Organizzazione e compiti delle principali associazioni elettrotecniche in Germania.** (E. T. Z., N. 3, del 15 gennaio 1931, pag. 69).

Tre grandi organizzazioni e precisamente: Il Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) (Federazione degli elettrotecnici tedeschi); la Vereinigung der Elektrizitätswerke (VDEW) (Unione delle centrali elettriche) e il Zentralverband der deutschen elektrotechnishen Industrie (Federazione centrale dell'industria elettrotecnica tedesca) si dividono in Germania il compito di trattare nei campi tecnico-scientifico e tecnico-economico le diverse questioni riguardanti l'elettrotecnica.

Dagli scopi di tutte queste associazioni esula ogni carattere di lucro.

Il Verband Deutscher Elektrotechniker è stato fondato nel 1893; esso ha lo scopo di riunire nel suo seno tutti i cultori dell'elettrotecnica e di promuovere lo sviluppo di questa. E' costituito da 33 Sezioni, il cui numero complessivo di soci è di circa 11.000.

Membri importanti nell'organizzazione del Verband sono le commissioni e i comitati speciali, che devono occuparsi di questioni determinate di carattere scientifico-tecnico per giungere a proposte conclusive da sottoporre al Consiglio Direttivo. Nell'assemblea annuale vengono poi sancite le proposte fatte da queste commissioni.

Esistono commissioni per i seguenti argomenti:

Norme per impianti e per esercizio di linee aeree, per le terre, per la protezione contro le sovratensioni, per i conduttori e i cavi, per macchine e trasformatori, per materiale di installazione, per interruttori, reostati e controller, per apparecchi per alte tensioni, per contatori, per apparecchi di riscaldamento, per istrumenti di misura, per le tecnica dell'illuminazione, per materiali isolanti, per corrente di terra, per la tecnica delle comunicazioni a distanza, ecc.

In seguito alle trattative intercorse colle diverse autorità, il Verband ha ottenuto, a cominciare dal 1897, che a poco a poco tutti gli Stati tedeschi riconoscessero validità alle sue norme per la sicurezza degli impianti. Anche le società di assicurazione contro gli incendi riconoscono le norme del Verband per la protezione contro gli incendi; vi è anche qualche paese estero che si attiene alle norme tedesche, tanto che alcune di esse sono state tradotte in inglese, francese, spagnolo e portoghese.

Un'altra istituzione del Verband di notevole importanza è la stazione di prova fondata nel 1930 e da allora sempre più sviluppatasi, che ha per iscopo di provare il materiale elettrotecnico (materiale di installazione, apparecchi per la casa, ecc.) per controllare se corrisponde alle prescrizioni del Verband. Le prove vengono anche sottoposte a tasse di entità tale che la stazione di prova si può reggere da sola. Quando i materiali provati corrispondono alle prescrizioni, viene rilasciato un certificato, per il quale tali materiali possono essere contrassegnati dal marchio del VDE e la stessa indicazione può essere messa nei listini, ecc. Finora sono state date oltre 2000 autorizzazioni per il marchio VDE. Questa garanzia però si limita solo a stabilire se il materiale è costruito secondo le norme contro il pericolo della vita e dell'incendio: non viene data invece garanzia circa le proprietà intrinseche del materiale e così pure, per gli apparecchi o le macchine circa il loro rendimento.

L'attività editoriale del VDE consiste nella partecipazione alla pubblicazione dell'E.T.Z., dell'Archiv für Elektrotecnik e delle Norme che escono annualmente.

La « Vereinigung der Elektrizitätswerke » con sede in Berlino ha lo scopo di curare gli interessi delle società elettriche mediante riunione di tutte le società interessate. Vi partecipano i membri designati dalle società elettriche e anche autorità federali germaniche, statali e comunali, come membri straordinari.

La Vereinigung promuove anche l'unificazione delle tariffe: è previsto altresì uno studio sull'effetto della corrente elettrica sul corpo umano in unione a esperti medici.

Finalmente il Zentralverband der deutschen elektrotechnischen Industrie ha lo scopo di proteggere gli interessi comuni di queste industrie. Esso ha dodici anni di vita e vi possono appartenere le ditte costruttrici tedesche di macchinari e di materiali elettrici.

Esistono dei gruppi speciali: attualmente sono 26, che abbracciano tutto il campo della produzione elettrotecnica. Le ditte federate sono 350 con un complesso di 250.000 dipendenti. La federazione lavora in collegamento col Verein Deutscher Maschinenbauanstalten, col quale ha stabilito le condizioni generali di vendita in comune per tutta l'industria tedesca. Un altro ramo assai attivo è quello che si occupa della questione dei brevetti.

Durante la guerra è poi stata istituita una sezione di informazione prezzi, che dà modo alle diverse ditte di conoscere le condizioni del mercato, pur senza addivenire ad un vero e proprio cartello dei prezzi. Una sezione di unificazione fornisce poi, attraverso il VDE, i dati concordati fra le ditte costruttrici per il comitato generale tedesco dell'unificazione. *T. S.*

TELEFONIA, TELEGRAFIA E TELEVISIONE.

J. W. MILNOR — **Fenomeni di interferenza sui cavi telegrafici sottomarini.** (Elec. Eng., aprile 1931, 281-283, 3 figure).

Le comunicazioni telegrafiche con cavi sottomarini sono spesso disturbate da interferenze che si producono alle estremità terminali dei cavi stessi, in conseguenza di fenomeni atmosferici o di fenomeni perturbatori dovuti alla presenza di ferrovie elettrificate o di linee di trasmissione di energia, ecc. Se le interferenze hanno carattere sinussoidale e le caratteristiche del cavo sono note, si può valutare in via analitica l'azione relativa esercitata sugli apparecchi dai segnali trasmessi e dalle interferenze stesse. Si è riconosciuto che per un servizio soddisfacente è necessario che le deflessioni prodotte negli apparecchi riceventi dai segnali trasmessi siano almeno 5 volte maggiori di quelle prodotte dai fenomeni perturbatori. Un calcolo analogo si può svolgere anche nel caso che i fenomeni di interferenza non abbiano carattere sinusoidale.

Tali calcolazioni (svolte dall'A. nel testo originale del suo lavoro, pubblicato in riassunto) sono molto prolisse e perciò l'A. consiglia di ricorrere alla determinazione diretta dell'intensità dei fenomeni perturbatori con un metodo sperimentale. Si è riconosciuto a tale proposito che l'apparecchio telegrafico ricevente può essere opportunamente sostituito da uno speciale circuito elettrico risonante per la frequenza per la quale l'apparecchiatura del cavo è più sensibile e con un campo di risonanza regolabile entro gli stessi limiti della sensibilità degli apparecchi riceventi. Si possono così esaminare gli effetti di fenomeni d'interferenza di varie caratteristiche e di varie intensità e valutarne la loro importanza nei riguardi del servizio telegrafico da svolgere. Interessanti risultati si ottengono rilevando gli effetti di impulsi di tensione applicati alla estremità del cavo mediante la scarica di un condensatore: da queste esperienze si possono dedurre notevoli conseguenze circa il comportamento degli apparecchi rispetto ai fenomeni di interferenza. *R. S. N.*

DEAN K. WORCESTER — **Le comunicazioni elettriche alla Borsa di New York.** (Elect. Eng., aprile 1931, pag. 255-259, 4 figure).

Vengono sommariamente descritte le installazioni telefoniche e telegrafiche della Borsa di New York le quali sono proporzionate in modo da poter sopperire alle sigenze di un traffico eccezionalmente intenso. La Borsa è collegata con fili diretti con ciascuno degli uffici degli Agenti di Borsa; sono installati a questo scopo 2300 circuiti diretti i quali sono completamente indipendenti fra loro cosicchè resta escluso ogni pericolo di falso collegamento e ogni perdita di tempo; in giorni di media attività borsistica si effettuano circa due milioni di chiamate nelle cinque ore di traffico. Un altro servizio è quello della trasmissione telegrafica delle quotazioni, effettuate mediante 2500 apparecchi rapidi a foratura di carta, ciascuno provveduto di circuito proprio; i vecchi apparecchi in uso fino al 1929 potevano trasmettere fino a 275 caratteri al minuto; attualmente si sono introdotti nuovi apparecchi capaci di 500 caratteri al minuto. Recentemente si è iniziato il servizio di informazioni telefoniche sull'andamento delle quotazioni, che ha richiesto anch'esso complicate installazioni per rendere il servizio eccezionalmente pronto e spedito; si è già arrivati a una intensità di traffico di circa 20.000 chiamate all'ora sebbene siano collegate soltanto 350 utenti.

L'A. riferisce parecchi dati di massima sulla esecuzione di questi diversi servizi. *R. S. N.*

TRASMISSIONE E DISTRIBUZIONE.

E. FLEGLER — **Il fulmine negli impianti per alte tensioni e le sue conseguenze.** (E. T. Z., N. 5, del 29 gennaio 1931, pag. 129).

Mentre fino a qualche anno fa si riteneva che i maggiori disturbi per sovratensioni nelle linee in seguito a fulmine fossero dovuti a scariche indotte, ora si comincia invece a tener conto anche delle scariche dirette: circa il loro effetto vi è discordanza di vedute: mentre Mc Eachron ritiene che un fulmine sulla linea dia subito luogo ad una scarica a terra, di guisa che la sovratensione di brevissima durata, che si ha nella linea, non è pericolosa, altri, come Matthias, ritiene che i colpi di fulmine diretti possano determinare sovratensioni pericolose.

Se un fulmine di scarsa intensità di corrente colpisce una linea, si formano, a partire dal punto colpito, onde viaggianti, la cui forma corrisponde all'andamento della corrente del fulmine. La sovratensione dipende dall'intensità di corrente del fulmine e dalla resistenza della conduttura verso terra. Se la sovratensione supera la tensione di scarica agli isolatori, si verificano scariche agli isolatori sui pali vicini al punto dove il fulmine ha colpito la linea. Se l'intensità di corrente del fulmine dopo la scarica non cresce sensibilmente, anche la sovratensione rimane relativamente bassa. Con intensità della corrente del fulmine molto elevate, di circa 10.000 Amp., o per elevate resistenze dei pali bisogna tener conto della teoria di Matthias, per la quale al punto della scarica del fulmine si può formare una tensione residua, che può raggiungere il valore della tensione di scarica degli isolatori. In tal caso la forma dell'onda viaggiante non corrisponde più a quella del fulmine e possono essere colpiti da scarica parecchi pali.

L'A. fa poi un esempio per una linea senza filo di terra, con scarica su di una fase direttamente ad un palo, intensità della corrente del fulmine 50.000 Amp., con forma d'onda a fronte ripido.

Nell'esempio indicato la sovratensione dovuta al fulmine, salirebbe fino a 163 kV: l'aumento di tensione è tanto meno rapido quanto minore è la resistenza del palo in relazione alla resistenza della linea alle onde e quanto maggiore è la distanza fra i pali. La tensione limite indicata di 165 kV per condutture fino a 20 kV di esercizio è assai superiore alla tensione di scarica agli isolatori, di guisa che si deve verificare una scarica sussidiaria ad un palo successivo. Se vengono colpite più fasi, o contemporaneamente o ad un tempo brevissimo di

distanza, non vi è gran cambiamento nella forma dell'onda di sovratensione. Se invece la linea è fornita di corda di terra, questa agisce nella scarica diretta del fulmine diversamente da quello che può influire una fase isolata, indipendentemente dalla sovratensione che cagiona la scarica del fulmine. L'onda perciò che percorre la corda di terra subisce ad ogni palo un corrispondente abbassamento di tensione. A sufficiente distanza dal punto di scarica non si ha sulla corda alcuna sovratensione pericolosa. L'influenza della corda di terra sul massimo valore della sovratensione al punto di scarica è, per un aumento rapido della tensione, di importanza pratica solo per elevata resistenza del palo. Se la scarica del fulmine non avviene vicino al palo, le cose non cambiano molto.

Circa la protezione contro la scarica diretta del fulmine, l'A. distingue la protezione in centrale o nella sottostazione e quella sulla linea: una scarica in centrale può sempre portare conseguenze disastrose ed è perciò da evitare; adottando una diminuzione di isolamento, essa può essere compensata per mezzo di una contemporanea diminuzione della resistenza alle onde di sovratensione; a tale scopo si può collegare alle sbarre della centrale un cavo lungo qualche chilometro che può rendere non pericolosa una diminuzione di isolamento. Se invece si ha un aumento della resistenza alle onde, bisognerà adottare provvedimenti speciali che impediscano una riflessione dell'onda di tensione. Come protezione in questo caso si usano scaricatori ed in particolare anelli del tipo a resistenza. Se però la linea e la centrale hanno lo stesso isolamento e se lo scaricatore ha solo lo scopo di evitare riflessioni delle onde, allora non si possono verificare scariche e non si possono formare nuove onde di tensione. Si vede perciò come agli effetti di combattere le sovratensioni è opportuno proporzionare convenientemente le tensioni di scarica delle centrali e della linea. Per la protezione della linea sembra che di nuovo vi sia la tendenza di inserire degli scaricatori vicino ai pali.

Riassumendo si può dire che le onde viaggianti dovute al fulmine sono meno pericolose per la loro fronte ripida che per la loro elevatezza di tensione. Scariche della linea alla terra non si possono evitare per fulmini diretti anche usando buoni scaricatori ai pali. Bisogna perciò proteggere le stazioni delle onde che partono dal punto della scarica: la protezione più efficace consiste, oltre ad una buona messa a terra del palo, anche nell'isolamento uniforme dell'impianto, nell'introdurre scaricatori giustamente dimensionati, mentre per migliorare le protezioni delle centrali conviene provvedere gli ultimi pali vicini alle centrali con speciali scaricatori da palo. *T. S.*

H. FRANKEN — **Recenti impianti di distribuzione a bassa tensione con comando a distanza.** (E. u. M., N. 7, 15 febbraio 1931, pag. 125-130, fig. N. 11).

L'A. mette in rilievo alcune migliorie introdotte recentemente nella costruzione degli apparecchi per impianti di distribuzione a bassa tensione.

Le cassette di protezione delle sbarre, fino a poco fa costruite in ghisa, sono state sostituite con altre di acciaio. Se ne è in tal modo diminuito il peso ed aumentata la facilità di trasporto e di montaggio. Il loro comportamento agli effetti delle corrosioni è stato migliorato con l'aggiunta all'acciaio di un piccolo tenore di rame. La possibilità di lavorare le superficie adiacenti di due cassette ne permette il collegamento con bulloni, senza l'impiego di organi elastici di tenuta. Il complesso delle cassette presenta in tal modo una maggior resistenza alla flessione, offrendo la possibilità di allontanare maggiormente i sostegni della serie di cassette. Con le cassette in acciaio è, inoltre, più facile rendere accessibili le condutture protette ed effettuare nel modo più conveniente le derivazioni per le varie parti dell'impianto.

Sono stati sviluppati tre tipi di comandi: centralizzato, centralizzato a distanza, individuale a distanza. Il primo comando è caratterizzato dalla installazione in una determinata parte dell'impianto di tutti gli organi di comando: rimangono così facilitate la sorveglianza, la manutenzione e la semplicità di manovra. Col comando centralizzato a distanza, gli organi di manovra e di controllo vengono sistemati in apposito locale distinto dai locali dell'impianto: si realizza da un lato una economia di spazio e di condutture e dall'altro si semplifica oltremodo il comando, la sorveglianza ed il controllo dell'installazione.

Nel comando individuale a distanza, gli organi di manovra di una macchina sono distinti da quelli delle altre: si hanno, quindi, tanti complessi di comando quante sono le macchine che devono essere sorvegliate.

L'A. ricorda altri perfezionamenti tecnici introdotti nella scelta degli interruttori di protezione edei relais relativi, delle valvole e di alcuni dispositivi di segnalazione, illustrando ampiamente con numerose fotografie i diversi tipi di impianti protetti e mettendo in rilevo le particolarità più salienti di essi. *V. D. Ma.*

TRAZIONE E PROPULSIONE.

K. PFLANZ — **Indagine sui movimenti delle molle a balestra dei locomotori elettrici.** (El. Bahnen, N. 1, gennaio 1931, pag. 1-4, fig. N. 9)

Il calcolo preliminare dei movimenti cui possono andare soggette le molle a balestra di un veicolo elettrico presenta difficoltà pressochè insormontabili e, basato necessariamente su ipotesi semplificative può condurre a risultati non attendibili. Per fornire a tale calcolo un sussidio sperimentale sicuro, l'A. ha eseguito una serie di ricerche metodiche sopra un locomotore delle Ferrovie Federali Austriache. Il veicolo, con rodaggio 1 D_0 1, è equipaggiato con 4 motori verticali doppi della potenza oraria di 70 kW ed ha un peso totale di 96 t, ripartito in $4 \times 16{,}5$ t per gli assi motori a 2×15 t per gli assi portanti. La sospensione del telaio della cassa è fatta mediante molle a balestra. Queste ultime sono disposte al disotto delle boccole per gli assi motori ed al disopra per gli assi portanti. Le molle dei due assi intermedi sono collegate con leve di compensazione. Gli assi dei carrelli di estremità hanno molle non compensate. Tutte le molle a balestra sono lunghe 900 mm e sono costituite da 19 fogli della sezione di 10×90 mm^2.

L'apparecchio impiegato per la registrazione dei movimenti è costituito essenzialmente da punte scriventi, collegate, mediante cordoni anelastici, alla parti di cui si vogliono misurare i movimenti. I cordoni sono tenuti tesi da molle in modo da far si che le punte segnano rigorosamente i movimenti che devono essere registrati. La traccia delle punte viene registrata sopra un foglio di carta che si svolge da un rullo tenuto in movimento da un meccanismo ad orologeria. Si ottiene in tal modo l'indicazione del moto relativo rispetto al tempo. Si possono adoperare contemporaneamente fino a 5 punte scriventi che sono quidi adatte per misurare il movimento di 5 parti diverse del locomotore. Le indicazioni dei diagrammi, come dimostra l'A, opportunamente interpretate, danno un criterio molto utile per un giudizio sulle caratteristiche della sospensione del veicolo. *V. D. Ma.*

L. PONTECORVO — **Sistema autocompensato di linea di contatto a catenarie incrociate nell'elettrificazione delle ferrovie basche.** (Riv. Tec. F. I., febbraio 1931, pag. 64-85, fig. 35).

Le ferrovie basche in Spagna presentano condizioni particolarmente difficili per l'elettrificazione, in quanto hanno un traffico ingente, che ha richiesto forti quantità di rame nella linea di contatto, e un tracciato a forti pendenze e curve minime, su di uno scartamento di un metro.

La linea di contatto è stata costituita con due catenarie incrociate, lunghe ognuna due campate e sfalsate di una campata, i ventri di ognuna di esse vengono sospesi mediante pendini ai rami dell'altra prossimi agli appoggi, dimodochè si ha un conduttore di contatto composto di tratti alternati delle due catenarie, che per una certa temperatura e un numero infinito di pendini sarebbe parallelo al binario. Tutte e due le catenarie, essendo composte di rame, partecipano alla conduttività, inoltre essendo identiche per materiale e posizione subiscono in modo uniforme l'influenza della temperatura, cosicchè il sistema si sposta con grandissima approssimazione parallelamente a se stesso; risulta eliminata ogni necessità di tenditori od ammaraggi. Rispetto agli altri sistemi si ha pure il vantaggio di un numero minore di pendini.

L'articolo illustra poi molti particolari costruttivi delle sospensioni, isolamenti, morsetterie, ecc., che presentavano notevoli difficoltà in conseguenza delle condizioni sopra ricordate delle linee. *S. S.*

M. VIDMAR — **Correnti supplementari di magnetizzazione nei trasformatori trifasi.** (E. u. M., N. 4, 25 gennaio 1931).

L'A. espone i risultati di alcune ricerche da lui effettuate per studiare il comportamento dei trasformatori trifasi in condizioni particolari di esercizio. Avevano dato lo spunto alle ricerche le osservazioni fatte sopra un trasformatore trifase, con primario a zig-zag e neutro collegato all'avvolgimento di un generatore. La forte corrente che circolava nel conduttore collegante i neutri delle due macchine, durante la marcia a vuoto, non poteva essere spiegata che analizzando da vicino il comportamento del trasformatore eccitato dall'alternatore.

Le ricerche hanno dimostrato che la detta corrente nel conduttore di neutro era dovuto alle armoniche a frequenza tripla di quella della tensione del generatore che provocavano nel trasformatore delle correnti magnetizzanti supplementari. Agli effetti dell'intensità di tali correnti ha importanza come dimostra l'A., la costruzione dei nuclei del trasformatore che, in Europa, è tale, da favorirne lo sviluppo in misura tale da giustificare i fenomeni riscontrati nel caso pratico sopra accennato.

Le ricerche hanno condotto pure al rilievo che curve di tensione molto appuntite sono molto meno pericolose delle curve ad andamento piatto. Con curve di tensione del primo tipo si può riscontrare in esercizio che talvolta, la corrente nel conduttore di punto neutro è pressochè nulla in corrispondenza di una determinata saturazione del ferro, mentre aumenta col crescere e col diminuire della saturazione stessa. I fenomeni cui si riferiscono le ricerche sono spiegati con numerosi diagrammi ed analizzati con una trattazione matematica. *V. D. Ma.*

L'autorità della nostra Associazione sarà ancora maggiore quando essa potrà disporre di un suo patrimonio. Questo non può essere costituito che dalle quote dei Soci vitalizi e perpetui. I Soci che amano il Sodalizio devono quindi prendere in seria considerazione la possibilità di inscriversi Soci vitalizi.

CRONACA

Il Convegno Internazionale di Fisica nucleare a Roma.

Nel periodo dal 12 al 17 ottobre si è svolto a Roma il Convegno internazionale di Fisica nucleare. L'iniziativa è, come i lettori sapranno, dovuta alla Fondazione Volta, creata or è un anno dalla Società Generale Edison di Elettricità e posta sotto il patrocinio della Reale Accademia d'Italia.

Al Convegno hanno partecipato circa cinquanta fra i più insigni cultori stranieri delle scienze fisiche, tra i quali i «Premi Nobel» Bohr, Millikan, Aston, Richardson, Compton, e la Sig.ra Curie, i cui nomi sono legati alle più significative scoperte che hanno creato tutto un nuovo indirizzo nel campo delle ricerche sperimentali e delle speculazioni teoriche. Largamente rappresentati erano anche gli scienziati Italiani.

La seduta inaugurale ha avuto luogo il 12 ottobre alla Farnesina, sede dell'Accademia d'Italia, nella grande sala detta «delle prospettive». Ad essa ha presenziato S. E. il Capo del Governo.

S. E. Marconi, in qualità di Presidente della Reale Accademia d'Italia, ha porto il saluto agli ospiti stranieri ed agli studiosi italiani ed ha lumeggiato gli scopi del Convegno. E' seguito il Sen. Corbino, il quale ha pronunciato il discorso inaugurale; sintesi quanto mai lucida e suggestiva dello stato attuale della fisica, dei suoi problemi, delle sue finalità, che sotto una luce così nuova e con così nuove possibilità di carattere energetico rimettono sul tappeto questioni sulle quali il già tramontato sogno degli alchimisti, sembrava aver detto l'ultima parola.

I lavori del Convegno hanno avuto subito inizio, nel pomeriggio dello stesso giorno 12 e si sono svolti nel locali dell'Istituto Fisico della R. Università.

La prima seduta, sotto la Presidenza del Sen. Corbino, ha avuto per oggetto la discussione della relazione predisposta dal Prof. Mott sullo «stato attuale della teoria dell'elettrone».

La discussione si è svolta principalmente sulle dimensioni dell'elettrone e delle particelle alfa ed ha contribuito a precisare la posizione attuale della scienza nei confronti di questi problemi.

Il giorno 13 si sono avute due sedute. La prima, al mattino, sotto la presidenza del Prof. Richardson, durante la quale è stata discussa la memoria del Prof. Goudsmit sulle «difficoltà presenti offerte dalle strutture iperfine», argomento intimamente legato alle più sottili risorse della tecnica sperimentale e sul quale ha riferito anche il Prof. Rasetti esponendo sinteticamente i risultati che possono illuminare la struttura del nucleo. La seduta pomeridiana, presieduta da Marconi, ha avuto per oggetto le comunicazioni del Prof. Millikan sui raggi cosmici e del Prof. Fowler sulle nuove statistiche.

Il giorno 14 ha avuto luogo una sola seduta antimeridiana (nel pomeriggio gli scienziati so sono recati a Tivoli dove è stato loro offerto un tè a villa d'Este dal Consorzio idroelettrico dell'Aniene) sotto la presidenza del Prof. Millikan, ed ha avuto come argomento la relazione del Prof. Rossi: «sullo stato attuale delle radiazioni penetranti»; argomento fra i più misteriosi e suggestivi della fisica moderna, in quanto riguarda radiazioni che sembrano provenire dagli spazi interstellari, e sulle quali ben poco ancor oggi si conosce.

Le discussioni sulla struttura del nucleo si sono iniziate, sotto la presidenza del Prof. Sommerfeld il giorno 15 con la lettura della relazione del Prof. Bothe sulle «recenti ricerche sperimentali sulla radioattività» e sono proseguite il successivo giorno 16, sotto la presidenza del Prof. Perrin sulla traccia della relazione predisposta dal Prof. Ellis sullo stesso argomento. La complessità dei nuclei, da ciò che è stato detto nelle relazioni e nelle discussioni, sembra da più parti confermata, onde la fisica moderna, che già è riuscita a dominare le leggi che regolano le mutue azioni tra nuclei ed elettroni, si appresta oggi a studiare un mondo, diecimila volte più piccolo dell'atomo, il nucleo, che appare a sua volta dotato di una complessità di costituzione paragonabile a quella dell'atomo stesso. Problemi questi, che pur costituendo quanto di più arduo e sottile vi sia oggi nel campo della ricerca sperimentale e della speculazione teorica, daranno forse un giorno il modo di mettere a disposizione degli uomini sorgenti insospettate ed insospettabili di energia.

Il giorno 17 gli scienziati furono ricevuti a Palazzo Venezia, da S. E. il Capo del Governo, che rivolse loro brevi parole, compiacendosi per i risultati conseguiti nei lavori del Convegno e dicendosi lieto che Roma ed il Governo Fascista ospitassero una schiera di così insigni scienziati di ogni parte del mondo.

Il Congresso si chiuse con un discorso del Prof. Debye, il quale ha efficacemente riassunto i risultati dei lavori. Egli ha rilevato che le relazioni e le profonde discussioni da esse suscitate, hanno chiaramente messo in luce ciò che nelle nuove teorie della fisica nucleare costituisce una base di fatti definitivamente accertati, e ciò che costituisce l'apertura di nuovi problemi e di nuovi misteri. I fisici di oggi, egli ha detto, si trovano di fronte alla teoria quantistica come gli ingegneri di fronte alla teoria di Maxwell: con quella possono calcolare i fenomeni dovuti alla parte esterna degli atomi, come gli ingegneri calcolano una dinamo. Le difficoltà sorgono, però, quando si tratta di approfondire le proprietà dei nuclei e delle loro parti costitutive. L'oratore ha accennato a tutte le difficoltà dell'indagine che sono state esposte nel corso delle discussioni, e si è soffermato infine sulle osservazioni del Prof. Bohr che, partendo dal comportamento degli elettroni interni del nucleo e dallo spettro continuo dei raggi beta, sembrano attaccare le basi più profonde della fisica stessa, arrivando fino a mettere in dubbio il principio della conservazione dell'energia. Queste speculazioni, per quanto ardite, sembrano offrire la via più facile per uscire dalla difficoltà dell'interpretazione dei fatti sperimentali, che altrimenti sembrerebbero insormontabili.

Al Prof. Debye è seguito il Sen. Corbino il quale, dopo aver rivolto ai presenti il saluto del Sen. Marconi, assente per precedenti impegni, ha ringraziato gli illustri scienziati per la partecipazione viva ed efficace al Convegno, che resterà memorabile nella storia della scienza.

* *

Il nuovo ordinamento del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Col mese di luglio è andato in vigore il nuovo ordinamento del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e contemporaneamente sono state abrogate le disposizioni transitorie per le quali il Consiglio stesso aveva provvisoriamente mantenuto il vecchio ordinamento.

La nuova legge, che porta la data del 1° giugno 1931 ed il n. 678, fissa anzitutto la competenza del Consiglio Superiore, elencando le questioni sulle quali deve essere sentito il suo parere; esse non differiscono fondamentalmente da quelle già contenute nella vecchia legge, comprendendo tutti i progetti di opere pubbliche di una certa importanza da eseguire direttamente dallo Stato o col suo contributo, la concessione di lavori pubblici, di pubblici servizi di trasporto, di utilizzazione di acque pubbliche, lo studio di piani regolatori e di ampliamenti di Comuni capoluoghi di Provincia, ecc.

Restano escluse invece dalla competenza del Consiglio Superiore le opere di interesse militare il cui esame spetta alle corrispondenti Autorità, quelle eseguite da parte dell'Azienda autonoma della Strada e da quelle delle Ferrovie, delle Poste, Telegrafi e Telefoni.

Il Consiglio comprende quattro Sezioni di cui la prima si occupa dei ponti, delle strade e dell'edilizia; la seconda delle opere idrauliche e forestali in genere comprendendo le bonifiche, le irrigazioni, gli acquedotti, ecc.; la terza della utilizzazione delle acque pubbliche e degli impianti di produzione e trasmissione dell'energia elettrica; la quarta delle ferrovie, tramvie, della navigazione interna, ecc. A seconda dell'importanza delle opere, le questioni vengono portate in discussione avanti alle singole Sezioni o al Consiglio riunito in Assemblea Generale.

La costituzione del Consiglio, resta così la stessa di prima, con le quattro Sezioni già da tempo stabilite. I compiti ad esse singolarmente attribuiti, sono peraltro leggermente variati.

Resta inalterata, in corrispondenza, la formazione della Presidenza, con un Presidente e quattro Presidenti di Sezione. A far parte del Consiglio sono chiamati ora invece in misura maggiore che non in precedenza i rappresentanti delle pubbliche Amministrazioni fra cui: i Direttori generali del Ministero dei LL. PP., dell'Azienda Autonoma della strada, del Tesoro, del Demanio, del Ministero delle Finanze; un Generale ed il Capo dell'Ufficio trasporti del Ministero della Guerra; il Capo dell'Ufficio idrografico della Marina; alti funzionari dei Ministeri dell'Agricoltura, delle Colonie, dell'Educazione Nazionale, delle FF. SS.; il Direttore della Sezione Postale dell'Istituto Superiore delle Comunicazioni, ecc.

Restano inclusi nel Consiglio anche sei membri estranei alle Amministrazioni suddette, quali Esperti in costruzioni civili ed architettoniche, in urbanistica, elettrotecnica, idraulica e materie economiche. Viene anche mantenuta, naturalmente la incompatibilità fra la carica di Membro del Consiglio e quella di amministrazione, socio, consulente o di persona comunque interessata in imprese o Società che abbiano convenzioni con lo Stato per lavori, trasporti, esecuzione di opere pubbliche, esercizio di pubblici servizi, ecc.

Commissari possono essere anche delegati dai vari Ministeri a intervenire alle riunioni per dare informazioni su determinate questioni; il Presidente del Consiglio Superiore può per suo conto invitare a prendere parte alle sedute i Capi Servizio dei singoli Ministeri o, per l'esame di speciali questioni, persone di particolare competenza in materia, quali Professori delle Scuole d'Ingegneria e d'Architettura, delle Scuole Superiori di Agraria, ecc.

Attualmente, con le nomine stabilite dal D. R. 2 luglio 1931, la Presidenza del Consiglio Superiore, risulta così costituita:

Presidente del Consiglio Superiore: Gr. Uff. Ing. Pio Calletti;

Il Presidente della Prima Sezione;

Presidente della Seconda Sezione: Gr. Uff. Ing. G. Battista Nobile;

Presidente della Terza Sezione: Comm. Ing. Angelo Rampazzi;

Presidente della Quarta Sezione: Comm. Ing. Ferruccio Celeri;

Presidente di Sezione fuori ruolo con l'incarico di Provveditore alle opere pubbliche: Comm. Ing. Domenico De Simone;

Presidente di Sezione addetto al Governatorato di Roma: Comm. Ing. Paolo Salatino.

Gli esperti, nominati con lo stesso Decreto sono S. E. il Prof. Guidi e l'On. Prof. Calza-Bini, assegnati ambedue alla prima Sezione, il nostro Presidente Generale Prof. Bordoni, assegnato alla Terza Sezione, l'On. Prof. Puppini e il Prof. Giulio De Marchi, as-

segnati alla Seconda Sezione; l'Avv. Biamonti assegnato a tutte quattro le Sezioni.

Alla Terza Sezione, che maggiormente interessa l'elettrotecnica appartengono, fra gli altri, i Direttori Generali del Ministero dei LL. PP. e della Azienda autonoma della Strada, numerosi Provveditori di opere pubbliche, Ispettori Superiori del Genio Civile, alti funzionari dei Ministeri della Guerra, delle Colonie, delle Corporazioni, due Consiglieri di Stato, un Avvocato dello Stato, gli Ingg. Jacobini e Ballanti delle FF. SS., il Prof. Di Pirro, quale funzionario della Amministrazione delle Poste e Telegrafi ed i due Esperti già ricordati, Prof. Bordoni e Avv. Biamonti.

* *

APPLICAZIONI AGRICOLE.

Circa la trebbiatura elettrica, è da ritenere (*Monitore Tecnico* dell'ottobre 1930) che l'uso esteso che essa ha preso specialmente in Germania è dovuto ai fatti che la trebbiatrice è la macchina agricola che abbisogna la maggior quantità di forza, che l'elettromotore può essere adattato esattamente ad ogni grandezza di trebbiatrice, e che esso lavora con un numero di giri indipendente dai carico e che resta fisso una volta per sempre, in maniera che si ottiene un lavoro molto uniforme della trebbiatura. Per piccole potenze il motore può essere costruito su una tavoletta portatile; per potenze maggiori, sino a 11 kW, la sistemazione dei motori è fatta su treggia che si compone di una solida slitta di legno sulla quale viene fissato il motore. Per rendere il motore facilmente trasportabile si fa uso anche di un apposito carro chiuso a quattro ruote, provvisto di supporto girevole e di un freno per fissarlo, nel quale si può installare un motore di circa 50 kW che può azionare contemporaneamente altri vari dispositivi elettrici che sono in relazione con la trebbiatura. *Sca.*

APPLICAZIONI TERMICHE.

Nel Fascicolo del febbraio 1931 della Rivista *L'Industria Nazionale* in un articolo del titolo « *L'Elettrofucinatura dei metalli* » viene ricordato il processo brevettato nel 1887 del Prof. Elihu Thompson in America per la fucinatura e stampatura dei metalli scaldati mercè la trasformazione in calore dell'energia elettrica, che è fondato sul fatto che se un pezzo di metallo, non ottimo conduttore elettrico, con una estremità si appoggia e si spinge contro un altro pezzo di maggiore sezione e di buona conduttività, e il complesso si fa attraversare da una corrente elettrica di conveniente intensità, avviene che il primo pezzo si scalda molto più fortemente dell'altro e può raggiungere temperatura così elevata da divenire pastoso, e poichè il secondo pezzo contro cui è spinta la barra rimane freddo e quindi duro, la barra coll'estremità molle si schiaccia contro l'altro pezzo più freddo e duro che per similitudine prende il nome di *incudine*. All'esterno della barra si forma così una specie di testa a forma di fungo, che per l'alta temperatura rimane molle e cresce di dimensione sino ad un certo limite che fissa la pratica, venendo continuamente alimentata da nuove porzioni di metallo che vi si inseriscono. Come si vede questo fatto corrisponde esattamente a quello della riscaldatura che il fabbro compie sul pezzo di ferro scaldandolo e battendolo col martello nel senso della sua maggiore dimensione per crearvi una parte di più forte spessore, e perciò si è chiamato riscaldatura elettrica. Se il pezzo ingrossato e così caldo viene immediatamente sottoposto all'azione del martello o meglio di una pressa stampatrice, si ha la *elettrofucinatura* propriamente detta.

Seguono altre considerazioni in proposito non che l'accenno dei successivi brevetti: Lander e Simpson del 1890 e Guern nel 1923. L'articolo conclude coll'affermare che la convenienza di questo processo elettrico su quello ordinario di forgia risulta fortissima, specie coi pezzi di piccole dimensioni essendo il consumo d'energia, per pezzi di grossezza media, di circa 600 watt-ora per chilogrammo di metallo lavorato. Vengono riportate alcune figure che si riferiscono a due fabbriche italiane di macchine elettro-ricalcatrici e fucinatrici. *Sca.*

CONDUTTURE.

Il tipo di cavi per altissime tensioni a riempimento d'olio, la cui introduzione nella pratica industriale costituisce come è noto, un vanto della tecnica italiana, offre possibilità di applicazioni sempre più ardite.

A pochi anni di distanza dalle note installazioni di questi cavi per tensioni di esercizio di 132 kV viene annunciato che la General Electric Co., che lavora in questo campo secondo i brevetti Pirelli e gli accordi a suo tempo stipulati colla Ditta italiana, in base all'esperienza fatta in questi anni, ha studiato e sta per costruire cavi a riempimento d'olio per tensione di esercizio di 220.000 V.

ILLUMINAZIONE E FOTOMETRIA.

I *fattori di riflessione di materiali acustici.* Si va diffondendo l'uso di rivestire il soffitto e le pareti degli interni con materiali destinati ad assorbire i suoni. Però molti di questi materiali sono di tal natura da presentare un alto fattore di assorbimento per la luce. In *Tr. Ill. Eng. S.* (dicembre 1930, pag. 882) sono riportati i risultati di determinazioni sperimentali del fattore di riflessione di parecchi di tali materiali. Fu adoperata all'uopo una sfera integratrice ed i risultati delle misure sono riassunti in alcune tabelle. *G. Co.*

O. Knoll e R. G. Weigel espongono in *Das Licht* (novembre-dicembre 1930) *un nuovo metodo per la determinazione del fattore di riflessione.* Tale metodo si basa sul confronto fra la chiarezza della superficie in esame e le varie chiarezze presentate da una scala di colori grigi. Tale scala può essere preparata con uno speciale processo fotografico descritto dagli AA. *G. Co.*

RADIOTECNICA.

Nuovi piezorisuonatori. — E' nota la crescente diffusione dei piezorisuonatori nella radiotecnica, imposta dalla necessità di mantenere costante, entro limiti sempre più ristretti, la frequenza dei generatori di oscillazioni. Il tipo di gran lunga più usato è costituito da una piastrina, ricavata opportunamente da un cristallo di quarzo e fatta vibrare in direzione normale alle sue due facce più estese.

E' noto altresì, che tale disposizione si presta particolarmente bene nel caso di frequenze comprese in un intervallo, che va all'incirca da 300 a 3000 kilohertz (lunghezza d'onda fra 1000 e 100 m). Da esso restano perciò escluse così quelle che oggi si chiamano in radiotecnica le onde corte ed hanno frequenze fra 5 e 24 megahertz ($\lambda = 60 \div \div 12{,}5$ m) e le nuovissime onde ultracorte fino a circa 2000 megahertz ($\lambda = 15$ cm), come le onde molto lunghe. Infatti, negli apparati a onde corte con frequenza comandata per mezzo di piezorisuonatori a quarzo, si parte di regola da una frequenza inferiore a 3 MHz, che sia sottomultipla esatta di quella che si vuole produrre, e la si moltiplica poi negli stadi successivi di amplificazione.

L'adozione di dischetti di quarzo, che vibrino direttamente su frequenze molto alte, è sconsigliata dalle difficoltà di preparazione di piastrine tanto minute e dalla insufficiente azione di comando, che esse potrebbero esercitare sulla frequenza dell'oscillatore. Si annuncia ora, da parte della casa Zeiss di Jena, la produzione di piezorisuonatori a tormalina adatti per frequenze da 3 a 150 MHz ($\lambda = 100 \div 2$ m) e capaci di comandare gli oscillatori assai più efficacemente che non le piastrine di quarzo. Per frequenze fra 3 e 15 MHz gli elettrodi fanno corpo con le due facce del cristallo e sono ottenuti mediante argentatura e successiva doratura. Per frequenze più alte ciò influenzerebbe di troppo il comportamento del risuonatore e si preferisce contenerlo semplicemente fra due elettodi perfettamente piani. I dischetti di tormalina vengono tagliati con diversi diametri da 8 a 20 mm e occorre scegliere tipi tanto più grandi quanto più rilevante è la capacità interna griglia-catodo del triodo comandato dal piezorisuonatore e quanto maggiore è la potenza in giuoco.

Per frequenze molto basse (minori di 300 kHz) vengono preparate, in luogo delle piastrine di quarzo, sbarrette di questo stesso materiale, e le dimensioni di esse sono proporzionate in modo da ottenere stabilmente una frequenza sola e ben definita.

TELEFONIA, TELEGRAFIA E TELEVISIONE.

Un gruppo di quattro fili telefonici in cavo può fornire, con la terra considerata come filo di ritorno, tre circuiti telefonici: due reali e fisici, un terzo detto fantasma o combinato, e un quarto, ancora formato dai 4 fili in parallelo per l'andata e la terra per il ritorno. I quattro circuiti sono indipendenti e, se si osservano certe condizioni di simmetria, si comportano come se fossero diafonici. La trattazione analitica di un caso più semplice: 3 soli fili e la terra è fatta; in *R. G. E.* (28 febbraio 1931, pagg. 335-338) da Pomey. *G. Cc.*

TRASFORMATORI.

Nel *Monitore Tecnico* del dicembre 1930 viene trattato dei *trasformatori elettrici bi-trifasi.* Il tipo più antico è quello *Scott,* del quale vengono esposti i relativi calcoli e diagrammi. Altro sistema più recente è quello dovuto a *Kuebler* col quale a differenza del sistema Scott in cui la trasformazione avviene per mezzo di due nuclei monofasi uguali, si può far uso di un ordinario nucleo di trasformatore trifase, ottenendo a parità di altre condizioni, di avere un peso e un ingombro minori. Anche qui viene dato il calcolo corredato da diagrammi. Vi è infine un terzo tipo di trasformatore bi-trifase, quello *Leblanc,* che pure usufruisce di un nucleo trifase ordinario con sezioni eguali dei nuclei; anche di esso viene esposto il calcolo con relativi diagrammi. *Sca.*

TRAZIONE E PROPULSIONE.

I più recenti *motori elettrici per propulsione di sommergibili,* descritti nel fascicolo di marzo-aprile 1930 del *Bollettino Tecnico Mensile Ansaldo,* presentano le seguenti principali caratteristiche: mentre i primi motori costruiti nel 1920 dalla Soc. Ansaldo per sommergibili italiani avevano la potenza di 120 kW, gli ultimi motori elettrici a doppio indotto di propulsione a 220 volt, 2×1310 ampere a 250 giri, sviluppano la potenza di 310 kW normale per 3 ore, 480 kW per 1 ora e 500 in sovraccarico per mezz'ora. Le bobine del campo principale sono collegate in serie fra loro e predisposte per eccitazione separata a 110/165 volt. Nello studio di detti motori si è pure tenuto conto delle particolari sollecitazioni meccaniche alle quali vanno assoggettate le varie parti di essi per effetto delle vibrazioni torsionali dovute al motore Diesel al quale sono accoppiate durante la navigazione in emersione e durante la carica delle batterie di accumulatori. *Sca.*

:: NOTE ECONOMICHE E FINANZIARIE ::

Movimento delle Società Elettriche.

VARIAZIONI DI CAPITALE.

Soc. Nazionale per lo Sviluppo Imprese Elettriche — Milano.
Aumenta il capitale sociale da L. 40.000.000 a L. 100.000.000 (emettendo 240.000 azioni da L. 250).

Società Idroelettrica dell'Ossola — Milano.
Aumenta il capitale sociale da L. 5.000.000 ad 8.000.000 (emettendo 30.000 azioni da L. 100).

Società Elettrica dell'Alto Merse — Livorno.
Viene ridotto il capitale da L. 280.000 a L. 100.000 (riducendo il valore nominale delle azioni).

Fabbrica Italo-Svizzera Pile Elementi Elettrici — Genova-Rivarolo.
Aumenta il capitale da L. 1.600.000 a L. 2.000.000.

Anonima Produzione Elettricità — Lecco.
Aumenta il capitale sociale da L. 1.200.000 a L. 2.000.000 (diviso in 20.000 azioni da L. 100).

Società Elettrica dell'Elba — Livorno.
Aumenta il capitale sociale da L. 1.000.000 a L. 1.500.000 (emettendo 5000 azioni da L. 100).

An. Italiana Porcellane Elettrotecniche — Torino.
Il capitale è ridotto a L. 10.000.

Società Elettrica Alto Adige — Milano.
Emette 60.000 obbligazioni da L. 500 ciascuna.

S. A. I. per Elettroagricoltura — Milano.
Aumenta il capitale sociale da L. 50.000 a L. 300.000 (emettendo azioni 2500 da L. 100 ciascuna).

COSTITUZIONI, FUSIONI E SCIOGLIMENTI DI SOCIETA'.

Società Idroelettrica Alpi Marittime — Milano.
Si è deliberato lo scioglimento anticipato della Società e la sua liquidazione.

Soc. An. Apparecchiature e costruzioni Impianti di Elettro Trazione — Milano.
Si è deliberato lo scioglimento anticipato della Società e la sua liquidazione.

John Geloso S. A. Costruzioni Apparecchi Radio ed Elettrici — Milano.
Si è costituita la Società Anonima col capitale di L. 100.000.

Industrie Elettrotecniche Nazionali — Milano.
Si è deliberato lo scioglimento anticipato della Società e la sua liquidazione.

Anonima Macchine Elettriche — Milano.
Si è deliberato lo scioglimento anticipato della Società e la sua liquidazione.

Anonima di Applicazioni Elettromeccaniche — Milano.
Si è deliberato lo scioglimento anticipato della Società e la sua liquidazione.

Società Elettro-Agricola Toscana — Livorno.
Si è deliberato lo scioglimento anticipato della Società e la sua liquidazione.

S. A. I. Elettro Frigo-Boiler — Milano.
Si è costituita la Soc. Anonima col capitale di L. 5000.

*

Società Elettrica Maremmana - Livorno — *Società Impianti Idroelettrici della Fiora.*
Venne deliberata la fusione delle due Società mediante assorbimento della 2ª da parte della prima.

Società Elettrica della Calabria - Napoli — *Società Idroelettrica Vasi.*
Venne deliberata la fusione delle due Società coll'assorbimento della seconda da parte della prima.

Società Elettrica del Sannio - Napoli — *Società Imprese Elettriche* - Montecalvo Irpino.
Venne deliberata la fusione delle due Società mediante assorbimento della seconda da parte della prima.

Società Elettrica della Campania - Napoli — *Società Elettrica Radio.*
Venne deliberata la fusione delle due Società mediante assorbimento della seconda da parte della prima e di aumentare il capitale da L. 10.000.000 a L. 18.000.000 emettendo 32.000 azioni da L. 250.

* *

Rassegna economica del mese di ottobre.

Il Consiglio della Società delle Nazioni si è dato un gran da fare nella sua ultima riunione dello scorso mese di ottobre. E per vero i problemi che erano davanti alla sua considerazione non erano nè semplici nè pochi.

La proposta Grandi per una tregua degli armamenti ha messo in subbuglio il Consiglio sempre preoccupato di non trovarsi davanti a situazioni troppo chiare che esigono energia di decisioni e precisione di indirizzi. Tuttavia le approvazioni che la memoria ha raccolto da parte di molte nazioni sono state così esplicite e calorose che la proposta non ha potuto essere messa senz'altro da parte e ha finito col raccogliere una specie di plebiscito universale per quanto talvolta avvolto da considerazioni e limitato da prudenti riserve generiche.

Comunque la proposta ha avuto il grande merito di porre un punto fermo nella questione del disarmo che si andava sempre più dileguando nell'indeterminato e di ricondurre alla realtà delle condizioni contingenti effettive le astrazioni teoriche in cui si cercava di avvolgerla quasi come un mito utopistico. La questione è ormai posta nettamente e un primo, sia pure piccolo e timido passo, verso la soluzione è stato finalmente mosso; certo dura ancora è l'opera da compiersi per arrivare alla meta la quale però è ben degna dello sforzo di ognuno.

Un altro grattacapo al Consiglio delle Nazioni è venuto dal caotico oriente dove la tenacia e l'ardimento giapponese persegue colla costanza caratteristica della razza il programma di espansione in Cina, senza lasciarsi sfuggire nessuna occasione favorevole. Il conflitto cino-giapponese in Manciuria ha avuto dei momenti di grande tensione e poteva precipitare in conseguenze gravissime anche perchè la Russia non pareva affatto disposta a disinteressarsene. L'opera della Società delle Nazioni se non ha valso a far recedere il Giappone dalla sua intransigenza verso la Cina, è però stata sufficiente per trarre il conflitto dalla sua localizzazione alla luce della ribalta della pubblica opinione mondiale e ad imporre perciò alla azione giapponese dei vincoli di ritegno che essa non avrebbe probabilmente conosciuto altrimenti. Un particolare piccante è stato quello dell'intervento, alle sedute del Consiglio, di un rappresentante dell'America intervento che, pel suo carattere eccezionale ed evidentemente interessato, ha suscitato la più viva opposizione del Giappone. Ma l'intervento c'è stato egualmente; evidentemente ora che il vento spira da quella parte, sembra a Washington che non sia più il caso di disinteressarsi della Società delle Nazioni!!...

Ma più assai che alle sedute del Consiglio delle Nazioni, l'attenzione delle sfere politiche e dell'opinione pubblica europea è stata attratta da altri avvenimenti importanti. La evoluzione della situazione economico politica generale procede laboriosamente e faticosamente ma pur tuttavia procede sotto la pressione inesorabile dei fatti. I colloqui fra gli uomini di Stato si vanno moltiplicando ed intensificando e la persuasione che qualche cosa bisogna pur fare per uscire dalla angosciosa situazione presente si è ormai universalmente affermata.

Molto interesse ha suscitato la visita del Ministro francese Laval in America. Sebbene non si sia suscitato il successo clamoroso che era atteso da parte francese, anzi si siano sentite chiare lamentele per la freddezza colla quale il rappresentante della Francia è stato accolto a New York, tuttavia non vi è dubbio che lo scambio di idee effettuato in tale occasione ha valso a segnare un indirizzo e una direttiva che andrà seguita almeno in un primo tempo.

La opposizione americana sembra decisamente avversa ad un interessamento alle cose europee fino a che non si sia effettuata una revisione del patto Young o addirittura del Trattato di Versailles. Ma fino a questo punto non è per ora da pensare di trascinare la Francia. Qualche cosa però è stato deciso di fare e ne sono sintomo le conversazioni subito incominciate fra Laval, al suo ritorno, e l'ambasciatore tedesco a Parigi.

Non si sa di concreto quale sia il piano stabilito di azione verso la Germania. Certo è che la moratoria di un anno proposta da Hoover non sarà prorogata alla sua prossima scadenza; ciò rende inevitabile una sistemazione delle riparazioni prima dell'epoca della scadenza. Anche più urgente è la questione dei crediti a breve scadenza per la quale pure è necessario trovare una sistemazione se si vuole evitare di precipitare nel baratro la Germania e con essa gran parte della economia europea.

In Germania intanto i partiti nazionalisti continuano a guadagnare terreno e sebbene le recenti elezioni abbiano ancora segnato un successo di Brüning, non pare lontano il tempo in cui i seguaci di Hitler entreranno a far parte del Governo. Ciò che non può molto ben disporre la Francia.

L'interessamento sempre maggiore dell'America alle cose europee è anche dimostrato dall'invito rivolto al nostro Ministro Grandi di recarsi a New York. Grandi partirà ai primi di novembre e i suoi colloqui americani saranno senza dubbio molto importanti.

Il grande prestigio di cui l'Italia gode oggi nella politica europea è dimostrato anche dall'intenso interessamento suscitato dalla visita del Ministro Grandi a Berlino, dove fu accolto con singolare festosità. A questa visita si attribuisce una grande importanza politica perchè in essa sarebbero state esaminate molte gravi questioni che sono attualmente pendenti e per le quali una cooperazione italo-tedesca potrebbe essere molto efficace.

Intensi rapporti diplomatici sono poi in corso anche fra Parigi e Londra. L'Inghilterra ha ritrovato nel momento della difficoltà tutta la sua vecchia fierezza e l'esito delle elezioni generali ha trionfalmente dimostrato il profondo patriottismo della popolazione e la ferma volontà di ripresa che pervade il Paese. L'Inghilterra continuerà dunque ad essere importantissimo elemento nel gioco attuale della sistemazione europea.

La crisi inglese ha però avuto larghe ripercussioni in tutta Europa. Non solo parecchi Paesi monetariamente legati alla sterlina sono stati costretti come questa ad abbandonare la parità aurea, ma

anche la maggior parte degli altri hanno dovuto ricorrere a mezzi difensivi elevando il relativo tasso di sconto. Dal 20 settembre (prima della crisi inglese) al 1 ottobre si sono difatti verificati i seguenti aumenti nei tassi di sconto ufficiali. Inghilterra dal 4,5 % al 6 %; Norvegia dal 5 all'8 %; Finlandia dal 6 al 7,5 %; Danimarca dal 4,5 al 6 %; Bulgaria dall'8 % al 9,5 %; Grecia dal 9 al 12 %; Olanda dal 2 al 3 %; Svezia dal 4 all'8 %; Cecoslovacchia dal 5 al 6,5 %; India dal 7 all'8 %; Italia dal 5,5 al 7 %.

*

Il movimento del commercio per l'estero presenta nel mese di settembre una caratteristica che merita di essere rilevata. Da tempo abbiamo segnato la costante tendenza delle importazioni a ridursi in misura molto superiore alle esportazioni; ciò era dovuto indubbiamente in buona parte alla crisi industriale che produceva una riduzione nell'importazione di materie prime. Ma la relativa sostenutezza delle esportazioni dimostra che non solo questo fatto era la causale della accennata tendenza ma che ad essa concorrevano altre cause fra cui una saggia politica doganale e il senso innato del risparmio del nostro popolo che andava riducendo gli acquisti inutili di merci straniere.

Si veniva così progressivamente delineando un alleggerimento notevole dello sbilancio commerciale, fenomeno altamente benefico in quanto, rendendo più leggera la bilancia dei pagamenti all'estero, contribuiva efficacemente a consolidare le posizioni della nostra valuta e a difendere la nostra situazione finanziaria nei rispetti delle altre nazioni.

L'importanza di questo fatto non è mai forse stata grande come in questi tempi nei quali la indipendenza economica è così strettamente lagata a quella politica, e nei quali si vede come l'arma della pressione monetaria o creditizia sia adoperata senza riguardo anche contro nazioni che sembravano inattaccabili assolutamente sotto questo aspetto e al sicuro da ogni manovra del genere, più o meno larvatamente esercitata.

L'Italia che ha saputo salvarsi a tempo dal pericolo di una inflazione creditizia che l'avrebbe a un certo momento resa completamente in balia dei banchieri esteri, ha anche saputo con una rigorosa politica di contenimento delle importazioni mantenere una sufficiente agilità finanziaria ed una corrispondente libertà di manovra politica.

Grande è dunque la importanza pratica di questo movimento di alleggerimento della bilancia commerciale; esso si era andato incrementando rapidamente in questi ultimi tempi e nelle note precedenti facevamo notare come, nel mese di agosto, l'intervallo fra il valore delle esportazioni e quello delle importazioni si fosse ridotto a una entità quasi trascurabile.

Nel settembre si è addirittura arrivati a invertire il rapporto, cioè si è veduto il valore delle esportazioni superare quello delle importazioni; la bilancia commerciale è stata nettamente attiva per l'Italia. E' la prima volta che questo avviene, dopo molto tempo, forse da prima della guerra; il fatto merita quindi di essere rilevato con grande soddisfazione. Non ci si può certo illudere che questo equilibrio una volta raggiunto debba considerarsi senz'altro definitivamente acquisito. L'Italia è troppo debitrice all'estero di materie prime perchè la ripercussione di questa condizione non abbia a riflettersi sull'andamento della bilancia commerciale. Ma pur tuttavia il risultato toccato nel mese di settembre è degno di rilievo come indice di una tendenza che deve essere perseguita con tutta energia e con la fiducia ormai acquisita che la meta non è irraggiungibile.

Dai dati ufficiali pubblicati dalla Direzione delle Dogane, risulta dunque che nel mese di settembre ora trascorso il valore delle merci importate in Italia è stato complessivamente di L. 839.217,331, mentre quello delle merci mandate all'estero è salito a L. 870.983,847, lasciando un margine attivo nella bilancia commerciale di circa 32 milioni di lire. Nel settembre dello scorso anno le cose stavano molto diversamente: si ebbero infatti allora 1272 milioni di lire di importazioni contro 901 milioni di lire di esportazioni, con un disquilibrio di 281 milioni di lire. Come si vede la riduzione verificatasi nelle importazioni è stata in questo mese di circa 433 milioni di lire, mentre per le esportazioni si è limitata a circa 30 milioni di lire.

Tutto l'andamento degli scambi commerciali coll'estero è stato durante questo anno notevolmente migliore che nell'anno scorso. Infatti nei primi 9 mesi del 1931 si sono verificate importazioni per 9106 milioni di lire, mentre nello stesso periodo del 1930 esse erano state di 13.066 milioni; le esportazioni hanno invece rappresentato un valore complessivo di 7405 milioni contro 9043 milioni. In conseguenza di ciò il deficit della bilancia commerciale che era salito a 4022 milioni di lire nei primi 9 mesi dello scorso anno, si è ridotto a 1701 milioni alla fine settembre del 1931, con un alleggerimento di circa 2321 milioni di lire.

Ad ottenere questo risultato hanno contribuito anche le minori importazioni di grano. Infatti nel settembre di quest'anno si sono importati soltanto 88.910 quintali di grano in confronto a 1.571.946 quintali nel settembre dello scorso anno. Complessivamente nei primi 9 mesi le importazioni di grano sono state di 1.062.499 quintali nel 1931 mentre erano state di 4.152.240 quintali nello stesso periodo del 1930; si è dunque verificata una diminuzione di oltre 3 milioni di quintali.

Per quanto riguarda la contrazione ricordata nelle esportazioni, è opportuno rilevare che si tratta di un fenomeno assolutamente generale e comune a tutti i Paesi produttori del mondo i quali anzi, in generale, ne risentono in proporzione molto maggiore che non l'Italia.

Limitando infatti le nostre considerazioni soltanto al primo semestre dell'anno in corso, che per l'Italia è stato meno favorevole dei mesi successivi, troviamo che la diminuzione delle esportazioni è stata del 26,3 % nei confronti del primo semestre dell'anno precedente (3468 milioni di lire, contro 4767 milioni). Nello stesso periodo considerato gli Stati Uniti hanno visto discendere le loro esportazioni da 1352 milioni di dollari a 823 milioni circa, con una contrazione del 39 %. In Inghilterra si è pure passati da 259,6 milioni di sterline a 166,3 milioni segnando una diminuzione del 36 % circa. Nella Svizzera si è pure manifestata una contrazione del 25 % essendo le esportazioni passate da 714 a 532 milioni di franchi. Una diminuzione apparentemente minore si è verificata in Germania dove le esportazioni sono passate da 4344 milioni di marchi a 3442 milioni, con una contrazione del 20 %; bisogna però ricordare che questi dati comprendono anche le esportazioni in conto riparazioni le quali naturalmente non sono diminuite; ma se si depurassero le cifre citate dai valori relativi ai conti riparazioni, si metterebbe in evidenza una contrazione percentuale ben superiore al 20 %.

Caratteristico a questo riguardo è il comportamento della Francia la quale è soggetta a un continuo e rapido peggioramento della sua bilancia commerciale. Infatti nel primo semestre le esportazioni sono passate da 14.125 milioni di franchi a 10.160 milioni di franchi presentando una diminuzione del 27,5 %. Il movimento è continuato nei mesi successivi cosicchè alla fine dei primi 9 mesi dell'anno in corso si registrarono 23,4 miliardi di franchi di esportazioni contro 32,7 miliardi dell'anno precedente; la contrazione percentuale è salita a 28,5 %. Ma il fatto grave si è che contemporaneamente le importazioni diminuiscono in misura molto più limitata, passando da 39,2 miliardi di franchi a 33,4 miliardi. Conseguentemente si nota questo anno un peggioramento, che va sempre aumentando, della bilancia commerciale francese la quale da un deficit di 6,5 miliardi di franchi verificatosi nei primi 9 mesi dello scorso anno, è passata ad uno di 9,97 miliardi nell'anno in corso, con un aggravamento di 3,4 miliardi di franchi. Quando si tenga presente che anche le così dette esportazioni invisibili, provenienti dal movimento turistico, sono in forte contrazione si vede come l'ammassamento aureo nelle casse della Banca francese trovi una contropartita minacciosa in questo vero e proprio movimento di progressivo indebitamento in oro verso l'estero,

E' interessante notare come quest'anno, per la prima volta da lungo tempo, la bilancia degli scambi commerciali fra Francia e Italia si sia rivolta decisamente a nostro favore. Infatti, mentre nei primi 6 mesi del 1930 avevamo importato dalla Francia per 898 milioni di lire di merci ed esportato soltanto per 620 milioni, restando inferiori per 278 milioni di lire, nel primo semestre di quest'anno le esportazioni italiane in Francia sono state di 587 milioni, mentre le importazioni di merci francesi sono scese a 439 milioni lasciando un margine attivo di circa 148 milioni di lire a nostro favore.

In miglioramento è anche la nostra bilancia commerciale colla Jugoslavia grazie ad una progressiva riduzione delle importazioni passate nel primo semestre da 375 milioni di lire nel 1930 a 230 milioni nel 1931, mentre le nostre esportazioni passavano da 135 a 90 milioni di lire.

*

Uno dei fenomeni più interessanti e più significativi di questo periodo violento e generale di crisi è costituito indubbiamente dalla fermezza dimostrata dalla lira nei confronti della quotazione coll'oro. Quando, subito dopo l'abbandono della parità aurea da parte dell'Inghilterra, il nostro Governo annunciò l'intendimento di mantenere invariata la quotazione della nostra valuta, non mancarono i dubbiosi e i pessimisti cui non pareva possibile che la lira italiana potesse attraversare incolume la burrasca che travolgeva la sterlina, e con essa le valute di parecchie Nazioni ritenute dall'economia solidissima.

Gli è che la bufera presente era stata se non proprio preveduta, almeno prevenuta da chi regge le sorti del nostro Paese e perciò a tempo erano stati presi i provvedimenti per la difesa salda della nostra valuta e per renderla per quanto è possibile indipendente dalle altre valute estere e da ogni eventuale manovra di borsa.

I fatti hanno dimostrato l'opportunità e l'efficacia di tali provvedimenti e l'attuale successo costituisce una meritata vittoria preparata da una oculata ed energica volontà direttiva che a ragione può vedere nella tranquillità odierna della lira un ambito successo della propria politica monetaria. L'Italia ottiene oggi il premio della sua saggezza, del suo spirito di sacrificio, della sua fede nel futuro successo; altre vittorie seguiranno di cui l'attuale è come la promessa e l'annuncio. Anche nel campo economico il successo è dei pazienti, dei tenaci e dei forti.

La lira ha naturalmente risentito in una certa misura del disorientamento del mercato monetario prodotto dalla caduta della sterlina e specialmente dell'ondata di panico che si è rapidamente diffusa negli ambienti finanziari. Ma è interessante seguire l'andamento delle quotazioni ed osservare come dopo il primo scossone, molto limitato del resto, la quotazione della lira sia andata rapidamente, con moto deciso riprendendo il suo valore normale senza oscillazioni e senza dubbi.

Dopo avere superato, nei primi momenti, la quotazione di 20 lire per dollaro, già si scendeva a 19,85 al 23 settembre u. s., all'inizio del mese di ottobre si era già arrivati a 19,30; il 12 ottobre si scendeva a 19,22 per oscillare poi intorno a 19,20 con tendenza a ribassare ancora. Ci si è cioè tosto riportati nei pressi della quotazione ufficiale che è di 19, con margine legale fino a 19,10, nei riguardi del dollaro.

Queste cifre costituiscono per così dire il collaudo più persua-

sivo della stabilità della valuta italiana, collaudo ottenuto in condizioni particolarmente difficili e pericolose.

E' questa una constatazione molto confortante e di grande importanza pratica perchè è ben noto come la costanza del valore della unità monetaria influisca in modo molto notevole su parecchi fenomeni economici fondamentali per la vita del paese e come tale costanza sia benefica per il commercio e per le industrie che hanno bisogno di fare dei preventivi e dei calcoli a scadenza su basi sicure.

Le situazioni della Banca d'Italia segnalano bensì una diminuzione di qualche centinaio di milioni di lire nella nostra riserva di divise pregiate, ma al lettore non sarà sfuggito il fenomeno relativamente nuovo che i giornali politici hanno più volte segnalato. Vogliamo alludere alla entrata ripetutamente verificatasi di notevoli quantità di oro in Italia. La verità è che le riserve in oro della Banca d'Italia vanno aumentando progressivamente. Al 20 settembre u. s. il rapporto di riserva aurea (escluse le valute equiparate) e massa in circolazione era salito a 37,26. Da allora il rapporto è nuovamente cresciuto e il fenomeno accenna a continuare. Si manifesta cioè la tendenza evidente a provvedere alla copertura legale della circolazione, che è stabilita, come si sa, al 40 %, esclusivamente con riserva metallica ritenendo come un di più le valute equiparate. Questo stato di cose è ormai quasi raggiunto e costituisce una nuova ragione di saldezza della lira.

La nostra esposizione all'estero è poi tale che nessuna efficace manovra contro la lira può essere tentata. Noi ci siamo fortunatamente fermati a tempo sulla pericolosa via dell'indebitamento verso l'estero e d'altra parte contiamo delle contropartite non indifferenti. Quanto sia stato provvidenziale a suo tempo questo arresto è dimostrato da quello che è avvenuto in Germania, in Inghilterra e perfino negli Stati Uniti che avrebbero potuto essere in pericolo senza l'accordo intervenuto fra le Banche Federali e la Banca di Francia; quanto sia errata una esagerata politica di prestiti esteri è ben documentato da questi avvenimenti sensazionali.

Mancano quindi le ragioni tecniche che possano provocare una caduta della lira e d'altra parte mancano anche le ragioni psicologiche che possano generare un panico pericoloso. La incolumità finora dimostrata dalla lira sta a garantire meglio di ogni altra cosa la inverosimiglianza di un tale avvenimento il quale avrebbe, caso mai, dovuto verificarsi prima d'ora.

Non bisogna infatti dimenticare che la grave crisi monetaria mondiale che oggi attraversiamo è in gran parte dovuta a un dilagare di panico sempre più irrazionale e disorientato.

Dopo il crollo del Creditanstalt in Austria, il malessere che già si notava, si manifestò apertamente dando luogo nei vari Paesi a una fuga di capitali verso le nazioni ritenute più sicure: Francia, Svizzera, Olanda, Stati Uniti. Il movimento di accelerò straordinariamente dopo i primi segni della debolezza inglese invadendo anche i Paesi baltici, e perfino l'Olanda e la Svizzera, e si verificò l'imponente flusso di oro verso la Francia, che dura tuttora.

Negli Stati Uniti erano depositati dalle Banche di emissione del mondo circa 1200 milioni di dollari. Un violento esodo di oro si manifestò presto e continua dall'America verso l'Europa, e raggiunge di già proporzioni rilevantissime. Si comincia ormai a discorrere della saldezza del dollaro, mentre un accenno di inflazione va manifestandosi anche in quel ricchissimo Paese.

Il risparmio così allarmato, non sa più dove rifugiarsi e già si notano, all'estero, segni di una progressiva diffidenza contro l'Istituto bancario in genere, col ritiro dei vecchi depositi e il mancato afflusso dei nuovi. Il movimento si è delineato nettamente ad esempio nella Svizzera e in Francia e in altri Paesi dove si incrementano le domande di rimborsi dei depositi. Ne sono derivate condizioni allarmanti per le Banche e per le Società finanziarie, come si è visto in Francia dove lo Stato ha dovuto correre in parecchi casi ai ripari; negli Stati Uniti il movimento ha avuto uno sviluppo enorme provocando dal 1° gennaio al 31 agosto 1931 la chiusura di oltre 900 Banche che rappresentavano circa 700 milioni di dollari di depositi.

Tutto questo periodo burrascoso è stato attraversato con quasi completa incolumità dal nostro Paese che ne può essere fiero e contento. Non si è manifestato esodo di capitali in misura sensibile, non vi è stato panico fra i risparmiatori, la valuta è rimasta salda. Le conseguenze di questa prova di fede, di saggezza e di energia, stanno maturando e avranno felici ripercussioni per l'avvenire prossimo del Paese.

*

Si comprende quindi come numerosi siano stati i plausi rivolti al Governo per la difesa della lira da parte di Enti e Istituti finanziari. Il successo di tale politica è stato largamente riconosciuto all'estero dove non si è mancato di fare il confronto fra quanto avviene in Italia e in tanti altri Paesi.

A proposito di quanto dicevamo riguardo al panico dei risparmiatori può essere interessante rilevare alcuni dati ufficiali recentemente pubblicati. Risulta da essi che dal 1° luglio 1930 al 1° luglio 1931 i depositi presso i Monti di Pietà sono andati progressivamente aumentando con una media mensile di circa 25 milioni di lire, e per un totale di oltre 300 milioni di lire. Al 31 luglio 1931 si era così arrivati ad un ammontare complessivo dei depositi pari a 1372 milioni di lire, dei quali 777 milioni sono depositi a risparmio.

Naturalmente se la lira ha potuto essere efficacemente difesa, ciò non significa che la nostra economia nazionale non abbia a risentire le ripercussioni delle gravissime condizioni generali del momento.

Le più immediate ed evidenti di tali ripercussioni sono quelle di cui risente il bilancio dello Stato, il quale registra, come è noto da parecchi mesi una eccedenza delle uscite rispetto alle entrate; eccedenza, del resto, già contemplata nello stato di previsione come abbiamo a suo tempo largamente illustrato.

Le risultanze ultime pubblicate cioè quelle del Conto del Tesoro al 30 settembre, mettono in evidenza il proseguire di questa tendenza. Sono stati infatti registrati nel mese di settembre accertamenti di entrate effettive per complessivi 1428 milioni di lire, mentre nello stesso mese le uscite sono salite a 1771 milioni di lire, si è dunque avuto un deficit mensile di 343 milioni nella parte effettiva del bilancio, ciò che, aggiunto al disavanzo accumulatosi nei mesi precedenti, eleva il deficit di bilancio a un totale di 804 milioni.

Tenendo conto poi del capitolo movimento capitali che complessivamente presenta un passivo di 48 milioni, il disavanzo totale delle due categorie arriva, alla fine del mese di settembre, a circa 912 milioni.

Si tratta di una somma indubbiamente rilevante che è destinata ad incrementarsi ulteriormente nei mesi successivi sebbene il gettito della nuova sopratassa doganale possa intervenire a smorzare beneficamente, in una certa misura, il fenomeno.

Buone appaiono, dal Conto del Tesoro, le condizioni di cassa. Risulta infatti al 31 settembre una disponibilità liquida di circa 2023 milioni di lire, dei quali 1752 in conto corrente presso la Banca d'Italia e il rimanente presso la Tesoreria, la Zecca o i corrispondenti all'estero.

In sensibile aumento si presentano i debiti pubblici interni che arrivano a 92.172 milioni di lire, con un incremento di 865 milioni di lire di cui 786 milioni nei debiti patrimoniali e 79 milioni nel debito fluttuante per maggiori somme affluenti sui conti correnti col Tesoro.

La circolazione bancaria continua a diminuire scendendo, alla fine di settembre a 14.481 milioni di lire, con una contrazione, nel mese, di 164 milioni.

Un'altra ripercussione della crisi perdurante, oltre il disavanzo del bilancio, è quella della disoccupazione. Sebbene il programma di lavori deliberato e messo in attività con energica prontezza valga a lenire grandemente il fenomeno, tuttavia, dato l'approssimarsi della stagione invernale, non è possibile infrenarlo completamente ed impedire che il numero degli operai che restano senza lavoro vada di mese in mese crescendo.

Così il numero dei disoccupati che era di 693.256 al 31 agosto, è ulteriormente salito a 747.764 alla fine di settembre. A questo numero portano il loro contributo tutte le forme di attività del Paese. Nell'agricoltura, caccia e pesca, si registrano 163.390 disoccupati; nelle industrie che lavorano i prodotti dell'agricoltura, della caccia e della pesca, 76.522; nelle industrie estrattive del sottosuolo 217,69; nelle industrie dei metalli 72.827; nelle industrie dei minerali, edilizie, stradali e idrauliche 215.166; nelle industrie tessili 90.135; in quelle chimiche 12.164; nei servizi rispondenti a bisogni collettivi 42.420; negli esercizi pubblici 14.121; vi sono poi 6509 disoccupati nel personale non qualificato e 28.717 nel personale non operaio.

La situazione è indubbiamente dolorosa ma purtroppo corrisponde ad uno stato di cose universale che non è in nostro potere correggere; anzi le statistiche dimostrano come, sotto questo aspetto, le condizioni dell'Italia siano meno gravi assai che nella maggior parte degli altri Paesi.

Dovunque si è manifestato un incremento notevolissimo della disoccupazione in confronto dell'anno precedente. Le cifre che qui riportiamo a titolo di confronto sono altamente significative.

Al 15 agosto di quest'anno si contavano in Austria 196.321 disoccupati contro 156.124 alla stessa data dello scorso anno; nel Belgio 62.339 contro 15.203; nel Canadà 32.400 contro 18.473; in Cecoslovacchia 210.908 contro 77.309; in Danimarca 36.000 contro 26.232; in Germania 4.104.000 contro 2.882.500; in Inghilterra 2.142.824 contro 1.500.900; in Italia 693.272 contro 375.548; in Olanda 65.952 contro 32.755; in Polonia 251.608 contro 173.627; nella Svezia 41.261 contro 27.170; nella Svizzera 18.505 contro 10.341; in Ungheria 29.412 contro 21.860; nella Nuova Zelanda 48.670 contro 5371. Negli Stati Uniti la percentuale degli iscritti alle organizzazioni operaie che erano senza lavoro, alla data suddetta salivano al 18,9 % contro il 15,7 % al 15 agosto 1930, il che vuol dire in totale fra i 7 e gli 8 milioni.

Curiosa è la situazione della Francia, dove le statistiche ufficiali darebbero soltanto 53.673 disoccupati (contro circa 11.000 dello scorso anno); tale cifra è assai vivacemente contestata da parte delle organizzazioni operaie le quali sostengono che i senza lavoro ammontano già in Francia a oltre 700.000! Il leader socialista L. Blum in un recente articolo, basandosi su pubblicazioni di carattere semi ufficioso crede di poter stabilire che attualmente vi sono in Francia più di 650.000 operai completamente senza lavoro e circa un milione e mezzo di operai parzialmente disoccupati! La disparità delle cifre non potrebbe essere più sensazionale; probabilmente non si è lontani dal vero assumendo un valore intermedio fra i due estremi, ciò che porta a dimostrare come anche in Francia, che è pure, per tante ragioni, in condizioni privilegiate, il fenomeno della disoccupazione si faccia ormai gravemente sentire.

Se si riportano le cifre che abbiamo citato alla popolazione dei diversi Paesi è facile convincersi che la disoccupazione è percentualmente più leggera in Italia che all'estero. Non che questa sia una consolazione per noi, ma è una constatazione che giova fare per una equa valutazione del momento economico presente.

La produzione della energia elettrica marca in modo evidente il periodo di crisi. Il movimento di rapido incremento che si andava verificando da parecchi anni si è nettamente arrestato già nello scorso anno, per invertirsi addirittura nell'anno in corso dove si nota una diminuzione della produzione. Infatti nell'agosto di quest'anno secondo le statistiche della UNFIEL che riguardano circa il 93 % della produzione totale italiana, si sono generati 863.914.000 kWh mentre nell'agosto 1931 si era arrivati a 912.483.000 di kWh. Nel periodo dei primi otto mesi dell'anno in corso la produzione è stata complessivamente di 6457 milioni di kWh contro circa 6694 milioni nello stesso periodo del 1930.

E' questo uno dei sintomi certamente più eloquenti del malessere che travaglia le nostre industrie e del rallentato ritmo dell'attività produttrice del Paese. Purtroppo non ne mancano altri.

Il movimento ferroviario di trasporto merci risente, come è naturale, in modo diretto le conseguenze della minore intensità di lavoro nelle industrie. Mentre nel mese di settembre del 1930 si erano trasportati 4.913.890 tonnellate di merci, nel settembre di quest'anno si è scesi a 4.079.781 tonnellate. Estendendo il confronto al periodo dei primi nove mesi dell'anno, si trovano 40.890.161 tonnellate di merci trasportate nel 1930 e soltanto 33.568.411 tonnellate nel 1931. Ciò fa vedere in quali difficoltà si trovi l'Amministrazione ferroviaria per mantenere attivo o almeno in pareggio il bilancio dell'Azienda, perchè come è noto molte voci di spesa sono fisse o, quanto meno, diminuiscono in proporzione molto minore che non il traffico.

Analoghe constatazioni si possono fare riguardo al movimento delle navi nei porti. Mentre nel settembre del 1931 erano approdate nei nostri porti 18.262 navi e ne erano ripartite 18.374, nello stesso mese di quest'anno il movimento è sceso a 17.898 navi in arrivo e 17.877 navi in partenza. Quanto al movimento delle merci si sono avute 2.125.022 tonnellate di merci sbarcate e 671.950 tonnellate di merci imbarcate nel settembre dell'anno scorso e 2.117.723 tonnellate sbarcate e 622.966 tonnellate imbarcate nel settembre del 1931. In leggero aumento, da 814.704 a 853.154, si presenta invece il movimento dei passeggeri in arrivo o in partenza.

E' interessante a questo riguardo osservare che si delinea un miglioramento nella situazione della nostra marina mercantile come risulta dalle statistiche del naviglio in disarmo, il quale presenta rispetto alla situazione del settembre 1930 un alleggerimento di 7000 tonnellate pari all'1,23 %; la situazione attuale è però del 6,95 % migliore del minimo toccato nel febbraio 1931 quando si avevano 604 mila tonnellate di naviglio in disarmo. Il rapporto fra naviglio disoccupato (al 1° settembre) e quello totale esistente (al 30 giugno) è ora del 16,71 % invece di 17,55 % come nello scorso anno.

Le statistiche relative alla produzione delle principali merci segnano anch'esse, con grande uniformità, una progressiva riduzione. Così, si sono prodotte 99.681 tonnellate di laminati di ferro nell'agosto e 904.201 tonnellate complessivamente nei primi otto mesi del 1931, mentre se ne erano prodotti rispettivamente 122.696 tonnellate e 1.117.673 tonnellate nell'anno precedente.

Analogo andamento segna la produzione della ghisa scesa a 43.121 tonnellate nel settembre e a 384.699 tonnellate nei primi nove mesi di quest'anno, contro 44.768 tonnellate prodotte nel settembre 1930 e 400.121 tonnellate nei primi nove mesi dello stesso anno. Per l'acciaio si sono avute produzioni di 122.440 tonnellate nel settembre e 1.099.695 tonnellate nei primi nove mesi del 1931, mentre i corrispondenti dati pel 1930 erano stati di 154.725 tonnellate e 1.368.100 tonnellate.

Nei primi nove mesi dell'anno in corso si sono prodotte 25.865 tonnellate di leghe di ferro (contro 35.160 tonnellate nello stesso periodo dello scorso anno); 17.769 tonnellate di piombo (contro 17.604 tonnellate); 12.269 tonnellate di zinco (contro 13.718 tonnellate); 8207 tonnellate di alluminio (invece di 6025 tonnellate); 721 tonnellate di rame (invece di 261 tonnellate); 917 tonnellate di mercurio (invece di 1371 tonnellate); 192 tonnellate di antimonio (contro 142 tonnellate).

In forte contrazione è la produzione del cemento che, nelle 138 fabbriche censite, è scesa da 23,3 milioni di quintali nei primi otto mesi del 1930, a 20,7 milioni di quintali nello stesso periodo di quest'anno; altrettanto può dirsi dei perfosfati scesi da 9,8 milioni di quintali a 5,7 milioni di quintali, sempre nei primi otto mesi dell'anno. La carta, da 2288 milioni circa di quintali nel 1930, è passata a 2158 milioni di quintali nei primi otto mesi del 1931. Una ripresa segna invece la produzione della seta artificiale, passata da 20.428 tonnellate nello scorso anno (primi otto mesi) a 22.473 tonnellate nel 1931.

*

Due fatti importanti sono intervenuti ad influenzare il nostro mercato borsistico durante il mese di ottobre, all'infuori delle ripercussioni dei gravi avvenimenti finanziari all'estero e dell'inquietudine della situazione politica internazionale. Vogliamo accennare all'aumento del tasso di sconto dal 5,5 % al 7 % e al Decreto che ripristina l'obbligo del deposito preventivo del 25 % del valore dei titoli per le operazioni a termine. Quest'ultimo provvedimento inspirato a un sano concetto di difesa del mercato, e imitato anche all'estero (a Parigi il deposito è del 40 %) ha prodotto una sensibile contrazione nel volume degli affari cosicchè durante il mese le Borse hanno segnato una stasi molto pronunciata con scarsissime contrattazioni.

Perdono quindi molto di interesse le considerazioni sull'andamento dei vari titoli dato che le masse scambiate sono state limitatissime, quando pure non si tratta addirittura di quotazioni puramente nominali o quasi. Si può dire tuttavia in generale che il mercato è stato quasi sempre molto ben sostenuto durante il mese; nell'ultima ottava però si delineava una decisa orientazione al declino che imprimeva a tutto il mercato un andamento pesante e cedente.

I titoli di Stato dopo una breve inflessione sotto l'effetto dell'aumento del tasso di sconto, si sono brillantemente ripresi e continuano nella loro buona sostenutezza.

I bancari sono stati calmissimi e quasi trascurati e non segnano nessuno spostamento di qualche importanza.

I titoli meccanici e metallurgici dopo un mese di buona sostenutezza segnano un deciso declino, su contrattazioni molto limitate, in chiusura. Analogo diagramma segnano i valori tessili, mentre le sete artificiali si difendono meglio.

Poco trattati i titoli dei trasporti e i saccariferi; migliore tendenza seguono gli immobiliari.

Il gruppo degli elettrici è stato, per tutto il mese, più movimentato degli altri col risultato definitivo però di quasi generali sensibili perdite.

RENATO SAN NICOLO'.

Variazioni dei titoli elettrici nel mese di ottobre.

	Valore nominale	I decade	II decade	III decade
Edison	500	511,—	516,50	478,50
Lombarda	500	312,—	311,50	287,—
Bresciana	200	111,—	165,—	159,—
Adamello	250	127,—	123,75	126,—
Unione Esercizi Elettrici	50	25,50	30,25	25,50
Elettricità Alta Italia	250	60,—	60,—	60,—
Officine Elettriche Genovesi	250	221,—	238,—	—,—
Adriatica	100	155,50	158,50	143,50
Compagnia Imprese Elettriche Liguri	175	148,—	147,—	144,—
Ligure Toscana	200	225,50	225,50	226,75
Generale Elettr. della Sicilia	100	54,25	54,87	51,75
Elettrica Brioschi	250	290,—	270,—	250,—
Emiliana Esercizi Elettrici	350	291,—	289,—	287,—
Forze Idrauliche Crespi	375	955,—	295,—	292,—
Elettrica Valdarno	100	175,50	127,—	123,50
Tirso	250	143 —	160 —	155,—
Terni	400	305,—	308,—	287,—
Meridionale di Elettricità	250	200,—	202,—	193,—
Idroelettrica Piemontese	125	84,—	83,—	68,50
Dinamo	200	148,—	148,—	145,—
Elettricità e Gas di Roma	500	770,—	748,—	780,—

Prezzi dei materiali nell'ultima settimana di ottobre.

I prezzi si intendono franco vagone sulla piazza di Milano.

COMBUSTIBILI

Carboni da vapore:						
Cardiff primario	L.	156,—	a L.	159,—	alla	tonn.
Americano	»	—,—	» »	—,—		»
Slesia	»	135,—	» »	138,—		»
Sarre	»	158,—	» »	160,—		»
Antraciti:						
Inglese primaria (in pezzatura)	L.	245,—	a L.	278,—	alla	tonn.
Tedesca (in pezzatura)	»	275,—	» »	300,—		»
Coke:						
Coke da gas nazionale	L.	180,—	a L.	182,—	alla	tonn.
» metallurgico inglese	»	175,—	» »	178,—		»
» » nazionale	»	200,—	» »	208,—		»
Petrolio	»	196,—	» »	216,—	al	Q.le
Nafta:						
Per Diesel	L.	590,—	a L.	620,—	alla	tonn.
Per caldaie	»	275,—	» »	300,—		»
Benzina in fusti	»	241,—	» »	301,—	al	Q.le

METALLI

Ghisa:						
Eglinton N. 1	L.	535,—	a L.	545,—	alla	tonn.
Middlesbrò N. 3	»	435,—	» »	450,—		»
Ematite	»	460,—	» »	470,—		»
Lussemburgo-Lorena	»	375,—	» »	385,—		»
Ferro:						
Laminato omogeneo	L.	77,50	a L.	79,50	al	Q.le
Poutrelles	»	75,50	» »	—,—		»
Lamiere da 4 mm. in più	»	85,50	» »	—,—		»
Acciaio:						
Rapido per utensili	L.	400,—	a L.	7000,—	al	Q.le
Martin resist. 50-70	»	95,—	» »	140,—		»
Tubi bollitori	»	275,—	» »	330,—		»
Rame:						
Elettrolitico	L.	415,—	a L.	440,—	al	Q.le
In fogli comuni	»	605,—	» »	625,—		»
In barre tonde e quadre	»	625,—	» »	645,—		»
Stagno in pani	»	1250,—	» »	1300,—		»
Zinco in pani 1ª fusione	»	180,—	» »	190,—		»
Piombo in pani 1ª fusione	»	165,—	» »	175,—		»
Antimonio in pani	»	430,—	» »	450,—		»
Ottone in barre	»	410,—	» »	430,—		»
Alluminio in pani	»	850,—	» »	910,—		»

Associazione Elettrotecnica Italiana
Eretta in Ente morale il 3 Febbraio 1910

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

SCHEMA DI NORME
PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI NEI TEATRI, CINEMATOGRAFI E LOCALI DI SPETTACOLO IN GENERE

COMPILATE DAL SOTTOCOMITATO IMPIANTI

Presidente P. FERRERIO

BANFI - BARBAGELATA - CENZATO - FANO - FERRARIO
GHETTI - LEANZA - MANFREDI - MASSARELLI - NERI - PRINETTI
REBORA - REVESSI - RONCALDIER - SALVINI - TACCANI

NOTA BENE. - Secondo il disposto dell'Art. 10 dello Statuto del C. E. I. chiunque avesse osservazioni o suggerimenti da fare in merito al presente Schema è pregato di volerli comunicare entro tre mesi da oggi alla Segreteria del C. E. I. presso l'Ufficio Centrale dell'A. E. I. (Milano - Via S. Paolo, 10).

I. - Definizioni e Norme generali.

101. Si definisce « *locale per pubblico spettacolo* » il complesso degli ambienti, compresi quelli annessi e di servizio, costituenti un teatro, un cinematografo od una sala di concerti, balli, conferenze, esposizioni o riunioni pubbliche in genere. Gli impianti elettrici in tali « locali », oltre a soddisfare alle Norme C.E.I. per la costruzione e l'esercizio degli impianti elettrici, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

102. Gli impianti per la produzione o la trasformazione della energia e in particolare tutti gli apparecchi in olio devono essere disposti in un ambiente, costruito con materiale incombustibile, possibilmente separato da tutti gli altri, con accesso dall'esterno e tale, in ogni modo, che in caso di esplosione od incendio degli impianti contenutivi non vi sia pericolo per gli altri ambienti del *locale per pubblico spettacolo.*

Nello stesso ambiente va installato su ogni conduttura che vi arrivi dall'esterno, o che parta dal generatore quando l'energia sia prodotta in loco, un interruttore, manovrabile anche dall'esterno, il quale permetta di togliere completamente la corrente a tutto il locale. L'accesso a tale ambiente sarà riservato alle persone appositamente autorizzate.

103. La distribuzione dell'energia deve essere fatta a mezzo di un quadro di manovra, il quale, oltre che l'interruttore generale, deve portare per ogni circuito un interruttore multipolare automatico a massima o provvisto di valvole.

Il quadro va installato in posizione ed in modo da risultare sufficientemente lontano e convenientemente separato da materiali combustibili e da essere accessibile soltanto al personale che vi è addetto.

È consentita l'adozione di due quadri, nel qual caso è consigliabile siano disposti in ambienti il più possibile lontani fra di loro.

104. La distribuzione deve essere suddivisa convenientemente in modo che risultino alimentati indipendentemente i seguenti impianti:

a) illuminazione della sala del pubblico;
b) illuminazione degli ambienti accessori e di servizio della sala stessa; e illuminazione esterna;
c) illuminazione generale del palcoscenico;
d) illuminazione degli ambienti accessori e di servizio del palcoscenico e dei camerini;
e) effetti scenici;
f) cabina di proiezione cinematografica;
g) forza motrice.

È consigliabile di suddividere le lampade della sala, delle scale, dei corridoi e dei vestiboli, e di tutti gli ambienti in genere percorsi dal pubblico per uscire, su almeno due circuiti indipendenti.

Tale norma è obbligatoria per tutti i locali di capienza di 800 persone o più

Un circuito è considerato *indipendente* quando origina direttamente dal quadro generatore attraverso un apposito interruttore automatico o provvisto di valvole ed i suoi conduttori sono contenuti da soli in una protezione isolante o metallica.

105. Salvo nell'ambiente di cui all'art. 102 non è ammesso l'impiego dell'alta tensione, cioè di sistemi a tensione superiore a 300 Volt.

106. È vietato l'impiego dei conduttori nudi e dei cordoncini multipli.

I conduttori devono essere del tipo ad isolamento forte e devono essere contenuti in tubi isolanti o metallici, internamente lisci e largamente dimensionati, resistenti all'urto, e inalterabili per effetto dell'umidità. Per le linee principali è raccomandato l'uso di cavi sottopiombo armati od opportunamente protetti. Speciale cura si deve adottare per l'esecuzione dei terminali.

Il percorso delle condutture incassate deve essere opportunamente contrassegnato e va inoltre riportato su schemi topografici che rendano facile individuarlo.

107. Gli interruttori e le valvole, muniti di targhette che ne indichino il circuito comandato o protetto, devono essere raggruppati il più possibile, inaccessibili al pubblico e installati o protetti in modo da risultare sufficientemente lontati e convenientemente separati da materiali combustibili.

108. Quando l'illuminazione di sicurezza è ottenuta elettricamente con sorgente centrale, questa sarà installata in un ambiente esterno al locale per pubblici spettacoli o sottratto, per quanto possibile, all'azione immediata di un eventuale incendio.

Le batterie di accumulatori destinate all'illuminazione di sicurezza non possono adoperarsi per altri usi.

È raccomandabile l'adozione di due lampadine per ogni centro luminoso, inserite su due circuiti indipendenti, preferibilmente alimentati da due distinte batterie, installate in ambienti separati.

Il circuito di sicurezza, quando non sia normalmente mantenuto in funzione, deve attivarsi automaticamente venendo a mancare la corrente principale, e la batteria relativa deve avere capacità sufficiente ad assicurare la regolare alimentazione per almeno due ore.

È vietato l'impiego del sistema a lampadine in serie.

109. È ammesso di provvedere all'illuminazione di sicurezza mediante lampade provviste ciascuna di una propria piccola batteria di accumulatori, costituente un unico apparecchio con la lampada.

110. Non è ammesso nè per l'illuminazione normale nè per quella di sicurezza l'uso di lampadine di intensità inferiore a 20 Watt.

111. I corpi illuminanti, le lampade, i globi di vetro e simili applicati al soffitto della sala del pubblico o comunque direttamente soprastanti al pubblico devono essere fissati, disposti o protetti in modo che ne sia resa impossibile la loro caduta sugli spettatori.

II. - Prescrizioni particolari per il palcoscenico, le cabine di proiezione e simili.

201. Il quadro di distribuzione per il servizio del palcoscenico e delle cabine di proiezione, i regolatori di scena, i proiettori cinematografici devono essere possibilmente separati dal palcoscenico mediante pareti incombustibili. Quando ciò non sia possibile, tali apparecchi vanno installati in modo e si devono prendere precauzioni tali che risultino sufficientemente lontani e convenientemente separati da materiali combustibili e che non possano essere danneggiati dalle varie parti mobili usate sulla scena. Gli apparecchi stessi devono essere accessibili soltanto al personale che vi è espressamente addetto.

202. Per i reostati regolatori non è ammesso l'impiego di materiale combustibile nè di olio.

Quando sono usati a servizio di apparecchi alimentati da circuiti a più di due fili non devono in nessun caso essere installati sul conduttore neutro.

203. Per gli apparecchi di illuminazione a più colori la sezione del conduttore eventualmente comune ai diversi circuiti deve essere determinata nell'ipotesi della condizione più sfavorevole di carico.

204. Le condutture volanti vanno ridotte alla minima lunghezza possibile. Esse devono essere costruite in modo da sottrarre i conduttori ad ogni sforzo di trazione anche nel caso che la conduttura sia assoggettata a grandi sforzi meccanici. Inoltre il collegamento alla parte fissa deve essere tale che in caso di strappo sia evitata la rottura nei punti d'attacco.

Le condutture medesime devono avere un rivestimento protettivo, stagno, flessibile ma resistente all'usura e non metallico (cuoio, spesso tubo di gomma con tela, ecc.).

Le stesse norme vanno adottate per le condutture mobili usate per l'illuminazione dei leggii dell'orchestra.

205. Le valvole devono in ogni caso far parte dell'installazione fissa. È ammesso l'uso di una sola valvola multipolare per tutte le lampade dello stesso colore alimentate da un'unica linea a sezione costante per tutto il suo percorso e per tutte le sue diramazioni.

206. Le lampade a incandescenza fisse per l'illuminazione generale del palcoscenico e degli ambienti di servizio relativi (scale, corridoi, guardaroba, depositi, camerini, ecc.). devono essere provviste di gabbie metalliche o di spessi globi di vetro fissati al supporto e non mai al portalampada.

Quelle di sicurezza devono essere contenute in una gabbia metallica così resistente da non essere danneggiata anche se urtata con le varie parti mobili usate sulla scena, e devono essere numerate e contrassegnate in modo da poterle facilmente distinguere da quelle ordinarie.

207. Le prese a spina devono essere disposte all'interno di un involucro isolante e incombustibile contenuto in una scatola metallica meccanicamente resistente e provvista di coperchio da poter essere fissato quando la presa non è in funzione.

208. Le lampade ad arco, gli apparecchi per i lampi e simili devono essere provvisti di dispositivo atto ad impedire la caduta di particelle infiammate.

209. Gli apparecchi elettrici di riscaldamento (bollitori, scaldaferri, ecc.) usati nei camerini devono essere installati in modo che non possano essere causa di incendio anche in caso di guasto. A questo scopo vanno disposti su supporti incombustibili e protetti pure con materiale incombustibile dalla vicinanza con eventuali oggetti combustibili; per il collegamento all'impianto fisso si devono adoperare attacchi speciali e le minori lunghezze possibili di cordone, in modo che l'apparecchio non possa usarsi se non nel posto a ciò destinato.

210. Le cabine di proiezione cinematografiche devono essere separate dagli altri ambienti mediante solide pareti incombustibili ed avere possibilmente accesso diretto dall'esterno.

III. - Esercizio.

301. L'impianto elettrico di un locale per pubblici spettacoli deve essere affidato per l'esercizio e la manutenzione ad una persona idonea (elettricista), coadiuvata, nel caso di impianti importanti, da uno o più aiutanti uno dei quali sia in grado di sostituirlo in caso di necessità.

L'elettricista del teatro è anche responsabile nei confronti dell'elettricista eventualmente addetto alla compagnia agente.

302. In prossimità del quadro generale di manovra e sul palcoscenico deve essere esposto uno schema generale dell'impianto, tenuto aggiornato. La persona preposta all'impianto elettrico deve inoltre avere a disposizione uno schema topografico aggiornato con tutte le indicazioni del caso.

303. L'elettricista o il suo sostituto deve essere sempre presente in teatro durante le prove e gli spettacoli.

Prima dell'ammissione del pubblico e fino a quando tutti gli spettatori abbiano abbandonato l'edificio, deve essere accesa una parte sufficiente della illuminazione principale, come pure deve essere accesa o messa in condizione di entrare automaticamente in funzione l'illuminazione di sicurezza.

304. Prima dell'inizio della stagione di spettacoli e in ogni caso almeno una volta all'anno tutto l'impianto elettrico deve essere minutamente ispezionato da un incaricato della Associazione Nazionale per la prevenzione degli infortuni sul lavoro o da altro ente assimilabile, e del risultato dell'ispezione va tenuto nota in un apposito registro. Nel registro stesso si tiene nota del controllo delle condizioni di isolamente delle singole parti dell'impianto, che la persona preposta è tenuta a fare settimanalmente. Egli deve inoltre ispezionare con cura ogni settimana le condutture usate per le installazioni mobili del palcoscenico.

305. La carica delle batterie di accumulatori per l'illuminazione di sicurezza deve essere fatta quando l'illuminazione stessa non è in funzione e l'elettricista deve controllare, almeno una mezz'ora prima dell'ammissione del pubblico in teatro, se le batterie stesse sono in condizioni normali di carica e se tutto l'impianto di illuminazione di sicurezza è in condizioni di normale funzionamento.

306. L'elettricista deve avere sempre a sua disposizione gli strumenti necessari di misura, di controllo e di lavoro (compresi guanti di gomma, pinze isolanti e simili) in buone condizioni di funzionamento e di uso, nonchè una conveniente dotazione di apparecchi e materiali di ricambio e di lavoro, come valvole, lampadine, conduttori isolati, nastro gommato, isolatori, ecc.

VI. - Disposizioni transitorie.

401. Le presenti Norme si applicano integralmente ai nuovi impianti ed alla trasformazione completa delle installazioni esistenti; si devono anche applicare agli ampliamenti, alle trasformazioni e alle riparazioni che non comportano grandi cambiamenti nella parte destinata a rimanere, la quale può continuare a sussistere, purchè dia sufficienti garanzie di sicurezza.

Necrologio

Nella notte dal 2 al 3 ottobre si è spento il Socio

Ing. Comm. GUIDO LEONE FANO

Amministratore Delegato della Società Elettricità e Gas di Roma.

La nostra A. E. I., che Lo ebbe tra i Soci più autorevoli e fattivamente affezionati ricorderà a suo tempo in modo degno il nome dell'illustre Scomparso.

Alla Famiglia giungano graditi i sensi del nostro cordoglio e sia per Essa, nel dolore, motivo di fierezza il pensare che scomparsa la persona di Guido Leone Fano, restano le opere a perpetuarne la memoria ed a ricordarLo anche a chi, non avendo avuto la ventura di avvicinarLo, non potè apprezzare le doti veramente superiori dell'animo Suo.

◆

Guido Leone Fano si laureò Ingegnere civile a Padova nel 1898 e conseguì successivamente a Torino il diploma in Elettrotecnica presso la Scuola « Galileo Ferraris ». Dopo un breve lavoro professionale in Istria ed una occupazione transitoria presso la Ditta Olivetti di Ivrea, fu assunto dalla Socità Napoletana per Imprese Elettriche e presiedette alla costruzione della centrale della Bufola e della rete di distribuzione a corrente alternata della città di Napoli. Con la Società Napoletana il Fano rimase fino al 1905 in qualità di Direttore tecnico, per passare poi con la Società Gadda come Capo dell'Ufficio Impianti.

Scioltasi questa nel 1908, il Fano riprese per un periodo di due anni la Direzione della Società Napoletana, dopo di che, nel 1911 passò alla Azienda Elettrica Municipale di Roma, della quale può ben a ragione considerarsi il fondatore tecnico e dove ebbe ad esplicare la parte più cospicua della Sua attività giovanile. L'impianto di Castel Madama, la centrale con motori Diesel, l'impianto di illuminazione pubblica, sono opera Sua.

Venuta la guerra, fu assunto come Direttore della Sezione Impianti idroelettrici creata dalla Società Ilva, sezione che fu poi assorbita nel 1921 dalla Società Meridionale di Elettricità. Alla Direzione dell'Ufficio Costruzioni di quest'ultima rimase il Fano sino al 1924, ed in tale periodo ebbe campo di realizzare gli impianti del Tanagro e dell'Aventino e quello del Matese. Studiò inoltre il primo schema degli impianti della Sila, la rete di trasporto e distribuzione della Puglia, la nuova grande centrale termica Maurizio Capuano ed il piano regolatore sulle cui idee direttive la Società Meridionale ha poi proseguito la sua attività.

Passato nel 1924 alla Società Elettricità e Gas di Roma in qualità di Amministratore Delegato, vi iniziava quell'opera ammirevole di riorganizzazione dei servizi e di sistemazione degli impianti, della quale spesso i Colleghi della Sezione di Roma hanno avuto notizia dalla viva voce dello Scomparso, e che la morte doveva improvvisamente troncare. Molti tra noi ricordano l'ultima Sua comunicazione, tenuta la sera del 27 febbraio di quest'anno, quando già il male inesorabile minava la Sua esistenza e cominciava a fiaccare la Sua infaticata e mirabile attività.

E' scomparsa con Guido Leone Fano una delle figure più cospicue e rappresentative del mondo elettrotecnico italiano. La grande Famiglia dell'A. E. I., nel cui seno Egli rivestì cariche importanti e che in tante occasioni si valse del Suo consiglio sempre pronto ed acuto, ne piange oggi con sincero dolore la fine immatura.

.. .. DIARIO DELLE RIUNIONI .. ..

La *sera del* 18 *novembre*, alle ore 21, nella Grande Sala del R. Conservatorio di Milano (Via Conservatorio n. 12), avrà luogo una

Commemorazione di T. A. Edison

Oratore il Prof. Ing. Gr. Uff. *Ferdinando Lori.*

I biglietti sono in distribuzione presso l'Ufficio Centrale (Milano, via San Paolo, 10).

Prof. ANGELO BARBAGELATA, *Direttore responsabile.* (I.G.I.S.) - Industrie Grafiche Italiane STUCCHI - (Soc. An.) - Milano.